ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ & ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΠΡΟΛΗΨΗΣ
& ΠΡΟΓΝΩΣΗΣ ΤΩΝ ΣΕΙΣΜΩΝ

ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ ΔΙΑΣΩΣΗΣ ΕΓΚΛΩΒΙΣΜΕΝΩΝ ΣΕ ΕΡΕΙΠΙΑ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΙΚΟ ΣΕΙΣΜΟ

Εγχειρίδιο Νο 1

ΑΘΗΝΑ, 1999
Β' ΕΚΔΟΣΗ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ 5
ΣΥΝΤΟΜΑ ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΑ ΤΩΝ ΣΥΓΓΡΑΦΕΩΝ 6
ΠΡΟΛΟΓΟΣ από τον Εμ. Κυριαζή 7
ΕΙΣΑΓΩΓΗ 9
Ι. ΔΙΑΣΩΣΗ ΑΠΟ ΚΤΙΡΙΑ ΠΟΥ ΥΠΕΣΤΗΣΑΝ ΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΡΡΕΥΣΗ 11
1. Χαρακτηριστικά του Ερειπίου 11
2. Η Διασωστική Επιχείρηση 12
2.1 Γενικά 12
2.2 Κτίρια με Σκελετό από Οπλισμένο Σκυρόδεμα 13
2.2.1. Ο Εντοπισμός της Θέσης των Παγιδευμένων 14
2.2.2. Προσέγγιση και Απελευθέρωση των Παγιδευμένων 15
α. Οριζόντια Διείσδυση 15
β. Κατακόρυφη Διείσδυση 21
Κατακόρυφη Διείσδυση Καθόδου 22
Κατακόρυφη Διείσδυση Ανόδου 25
γ. Μετωπική Διείσδυση 26
2.2.3. Μέτρα Ασφαλείας 26
2.3 Κτίρια Με Φέρουσα Τοιχοποιία και Ξύλινα Δάπεδα 27
2.3.1. Ο Εντοπισμός της Θέσης των Παγιδευμένων 27
2.3.2. Προσέγγιση και Απελευθέρωση των Παγιδευμένων 27
α. Οριζόντια Διείσδυση 27
β. Κατακόρυφη Διείσδυση 28
2.3.3 Μέτρα ασφαλείας 28
2.4 Κτίρια Με Φέρουσα Τοιχοποιία και Δάπεδα από Οπλισμένο Σκυρόδεμα 29

ΙΙ. ΔΙΑΣΩΣΗ ΑΠΟ ΚΤΙΡΙΑ ΠΟΥ ΥΠΕΣΤΗΣΑΝ ΜΕΡΙΚΗ ΚΑΤΑΡΡΕΥΣΗ 30
1. Χαρακτηριστικά του Ημιερειπωμένου Κτιρίου 30
2. Η Διασωστική Επιχείρηση 31
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 33

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Από τον Ο.Α.Σ.Π.

Το Ευρωπαϊκό Κέντρο Πρόληψης και Πρόγνωσης Σεισμών (Ε.Κ.Π.Π.Σ.) και ο Οργανισμός Αντισεισμικού Σχεδιασμού και Προστασίας (Ο.Α.Σ.Π.), πιστεύοντας ότι η εκπαίδευση και πληροφόρηση των εμπλεκομένων σε έκτακτες επεμβάσεις μετά από σεισμό αποτελούν τους ακρογωνιαίους λίθους της αποτελεσματικής μετασεισμικής απόκρισης, έχουν προγραμματίσει την έκδοση σειράς εξειδικευμένων πληροφοριακών εγχειριδίων, σχετικών με το έργο του δυναμικού που ασχολείται με την παροχή βοήθειας μετά από σεισμό. Το παρόν εγχειρίδιο αναφέρεται σε επιχειρήσεις διάσωσης παγιδευμένων σε ερείπια μετά από καταστροφικό σεισμό, και αποτελεί το πρώτο της σειράς.

Μια επιχείρηση διάσωσης παγιδευμένων σε ερείπια μετά από σεισμό, παρουσιάζει ιδιαιτερότητες που καθιστούν απαραίτητη την αρμονική συνεργασία εξειδικευμένων ατόμων διαφόρων ειδικοτήτων. Επειδή η σεισμική καταστροφή χαρακτηρίζεται από βλάβες και καταρρεύσεις δομημάτων, η συνδρομή των τεχνικών στην υποστήριξη της επιχείρησης είναι σημαντική.

Το παρόν εγχειρίδιο αναφέρεται στις τεχνικές διαστάσεις της επιχείρησης διάσωσης και στοχεύει στη σχετική πληροφόρηση όλων των εμπλεκομένων σε αυτήν.

Το κύριο βάρος της σύνταξης του εγχειριδίου είχε ο κ. Εμμανουήλ Κυριαζής, Πολιτικός Μηχανικός. Ο κ. Κυριαζής έχει ασχοληθεί και με τη θεωρητική διερεύνηση του θέματος και έχει συντάξει στο παρελθόν σχετικά κείμενα με οδηγίες και κατευθύνσεις. Είχε ενεργή συμμετοχή σε διασωστικές ομάδες και μεγάλη εμπειρία στην τεχνική υποστήριξη διασωστικών επιχειρήσεων μετά από καταστροφικούς σεισμούς στην Ελλάδα. Ο κ. Αναστάσιος Ζησιάδης, Πολιτικός Μηχανικός, συνεργάστηκε για την εκπόνηση της εργασίας. Το συντονισμό από πλευράς του ΟΑΣΠ είχε ο κ. Χρήστος Φρίγκας, Πολιτικός Μηχανικός.

Με την πεποίθηση ότι η σφαιρική πληροφόρηση όλων των μελών της διασωστικής ομάδας συμβάλλει στην απρόσκοπτη και αποτελεσματική συνεργασία τους για τον κοινό σκοπό, ο ΟΑΣΠ και το ΕΚΠΠΣ θεωρούν ότι η έκδοση του εγχειριδίου μπορεί να συνεισφέρει προς την κατεύθυνση αυτή.

ΣΥΝΤΟΜΑ ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΑ ΤΩΝ ΣΥΓΓΡΑΦΕΩΝ

ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΚΥΡΙΑΖΗΣ

Γεννήθηκε στο Πυθαγόρειο Σάμου το 1952. Σπούδασε Πολιτικός Μηχανικός στο Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο και εξειδικεύτηκε στην αντισεισμική μηχανική στο Ινστιτούτο Σεισμολογίας και Αντισεισμικής Μηχανικής (IISEE) της Ιαπωνίας. Ασχολείται με στατικές μελέτες έργων Πολιτικού Μηχανικού. Στον ΟΑΣΠ εργάστηκε κατά την περίοδο 1983-1984 και 1985-1986. Από το 1994 αποτελεί μέλος της Γ' επιστημονικής επιτροπής του ΟΑΣΠ.

Μετά τους σεισμούς των Αλκυονίδων το 1981 είχε την ευκαιρία να μελετήσει τη μηχανική συμπεριφορά κτιρίων από οπλισμένο σκυρόδεμα που υπέστησαν ολική κατάρρευση. Η γνώση αυτή εμπλουτίστηκε από τη συμμετοχή του στις διασώσεις παγιδευμένων στην Καλαμάτα το 1986 και στο Αίγιο το 1996.

ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ ΖΗΣΙΑΔΗΣ

Γεννήθηκε στα Ιωάννινα το 1956. Σπούδασε Πολιτικός Μηχανικός στο Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο και είναι κάτοχος μεταπτυχιακού διπλώματος CEAA σε θέματα αντισεισμικών κατασκευών και πρόληψης σεισμικού κινδύνου. Είναι μέλος της ειδικής Επιστημονικής Επιτροπής Αντισεισμικής Μηχανικής και Τεχνικής Σεισμολογίας του ΤΕΕ και μέλος της Ελληνικής Επιτροπής της Διεθνούς Δεκαετίας για την Αντιμετώπιση Φυσικών Καταστροφών. Έχει κάνει πολλές δημοσιεύσεις και μελέτες σε θέματα σχετικά με την αντισεισμική προστασία και έχει συμμετάσχει σε σχετικές επιτροπές εμπειρογνωμόνων. Ασχολείται με μελέτες και επιβλέψεις έργων Πολιτικού Μηχανικού ως ελεύθερος επαγγελματίας.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Από τον Εμ. Κυριαζή

Η αφορμή συγκέντρωσης του υλικού για τη συγγραφή αυτού του φυλλαδίου, ήταν μια εισαγγελική εντολή για τη διαπίστωση των αιτίων κατάρρευσης ενός κτιρίου στο νομό Κορινθίας, κατά το σεισμό των Αλκυονίδων (1981). Ευτυχώς δεν υπήρξαν ανθρώπινες απώλειες, επειδή το κτίριο αυτό δεν κατέρρευσε με τον κύριο σεισμό, αλλά μερικές ώρες αργότερα κατά τον πρώτο ισχυρό μετασεισμό. Έτσι τα ευρισκόμενα σε αυτό άτομα κατόρθωσαν να εκκενώσουν έγκαιρα το κτίριο.Αν και δεν υπήρξαν θύματα, η έρευνα από την εισαγγελία διατάχθηκε επειδή υπήρχε μια επίμονη φημολογία, ότι από τον ιδιοκτήτη είχαν γίνει μη επιτρεπτές επεμβάσεις στα υποστυλώματα του υπογείου, οι οποίες υποβάθμισαν την αντίσταση του κτιρίου σε σεισμό. Η διαπίστωση της βασιμότητας της καταγγελίας, όφειλε βεβαίως να τεκμηριωθεί με πειστήρια, πέρα από κάθε αμφισβήτηση. Η μέθοδος που επιλέχθηκε ήταν να "διασωθούν" όλα τα μέλη του σκελετού, δηλαδή οι δοκοί και τα υποστυλώματα στην καλύτερη δυνατή κατάσταση, ώστε να είναι δυνατή η εκ των υστέρων αναγνώριση και ο μεταξύ τους συσχετισμός. Ο προσεκτικός διαχωρισμός των μελών του σκελετού του κτιρίου από τα λοιπά δομικά του στοιχεία, ήταν μια σχετικά χρονοβόρα διαδικασία, που κράτησε περίπου ένα μήνα. Σε καθημερινή βάση γίνονταν αριθμητική επισήμανση, φωτογραφική και σκιτσογραφική αποτύπωση των αποκαλυπτόμενων δομικών στοιχείων πριν αποσπασθούν από το ερείπιο και μεταφερθούν σε ειδικό χώρο προς φύλαξη. Η ερευνητική αυτή εργασία ανίχνευσης των αιτίων κατάρρευσης του κτιρίου, με τη μεθοδολογία που εφαρμόστηκε, δεν απέδωσε μόνο την πλήρη εικόνα για την γεωμετρία και τους οπλισμούς των δοκών και των υποστυλωμάτων του κτιρίου. Έδωσε επίσης και πλήθος πληροφοριών σχετικά με:

- *τη μηχανική συμπεριφορά κτιρίου από οπλισμένο σκυρόδεμα που υπέστη ολική κατάρρευση*
- *την ύπαρξη κενών χώρων μέσα στο ερείπιο επαρκών για επιβίωση*

- τη δυνατότητα δημιουργίας διόδων προσπέλασης προς παγιδευμένα άτομα

- τον τρόπο απομάκρυνσης των οικοδομικών υλικών.

Η αξία της γνώσης που αποκτήθηκε υπό καλές καιρικές συνθήκες χωρίς την χρονική βία που επιβάλλουν οι επιχειρήσεις διάσωσης, επιβεβαιώθηκε και σε επόμενους σεισμούς (1986 , 1995) . Η επί πλέον γνώση που αποκτήθηκε από πραγματικές επιχειρήσεις διάσωσης, είχε να κάνει μόνο με τη βελτίωση της τεχνικής διείσδυσης στα ερείπια.

Γενικά μπορεί να ειπωθεί, ότι εκτός από το τελευταίο στάδιο που αφορά την παροχή ιατρικής βοήθειας, η επιχείρηση διάσωσης έχει να κάνει με παραμέτρους μηχανικής και ειδικότερα με τη μηχανική συμπεριφορά του ερειπίου, και με την επιλογή των πλέον κατάλληλων εργαλείων για δημιουργία διόδων προσπέλασης προς τους παγιδευμένους.

Κλείνοντας, ευχαριστώ τον ΟΑΣΠ και το Ευρωπαϊκό Κέντρο Πρόληψης και Πρόγνωσης των Σεισμών για την υποστήριξή τους στην έκδοση αυτού του εγχειριδίου και τον κ. Κώστα Ιωαννίδη για τον εύστοχο σχολιασμό του κειμένου. Επίσης την κ. Αυγή Κυριαζή, φοιτήτρια της Ιατρικής Σχολής, για την απόδοση του κειμένου στην Αγγλική, την κ. Ηρώ Λεβέντη, πολιτικό μηχανικό, για την τελική επεξεργασία του κειμένου τόσο στην Ελληνική όσο και στην Αγγλική και τις κ. Μιράντα Δανδουλάκη, πολιτικό μηχανικό και Βασιλική Ζώη, πολιτικό μηχανικό, για την επιμέλεια του τεύχους. Τέλος, για την εικονογράφηση ευχαριστώ τον αρχιτέκτονα κ. Νίκο Καρέτσο.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Παρά την μεγάλη πρόοδο που έχει συντελεστεί τις τελευταίες δεκαετίες στο πεδίο της αντισεισμικής μηχανικής με τη βελτίωση των κανονισμών και την εφαρμογή τους στις νέες κατασκευές, η απειλή του σεισμού κατά της ανθρώπινης ζωής θα παραμείνει σημαντική για πολλά ακόμη χρόνια.

Τούτο οφείλεται σε τρεις κυρίως λόγους:

- Η αντικατάσταση των δομημάτων από νέα προσαρμοσμένα με τους σύγχρονους κανονισμούς γίνεται με πολύ βραδύ ρυθμό.
- Η αύξηση της πυκνότητας και της έντασης των ανθρώπινων δραστηριοτήτων δημιουργούν νέα δεδομένα, που αυξάνουν την τρωτότητα του κοινωνικοοικονομικού ιστού. Έτσι χάνεται ένα μέρος από τη βελτίωση που προέρχεται από την εφαρμογή των νέων κανονισμών.
- Δεν έχει γίνει κατανοητή η ανάγκη ενίσχυσης υφιστάμενων κτιρίων, ώστε να επιτευχθεί το επίπεδο ασφάλειας που θεωρείται αποδεκτό σήμερα.

Όμως, παρά την αργή διαδικασία βελτίωσης της ποιότητας των κατασκευών, οι απώλειες σε ανθρώπινες ζωές μπορούν να περισταλούν με την επένδυση στον ανθρώπινο παράγοντα, που συνίσταται:

- στην εκπαίδευση του πληθυσμού για τους τρόπους προφύλαξης κατά τη διάρκεια του σεισμού
- στη δημιουργία εξειδικευμένων συνεργείων διάσωσης και την εξασφάλιση της ταχείας και αποτελεσματικής επέμβασης τους

Η εκπαίδευση του πληθυσμού επιδιώκεται μέσω των οδηγιών αυτοπροστασίας, που προτείνουν τις ενέργειες που πρέπει ένα άτομο να κάνει κατά την διάρκεια και αμέσως μετά από το σεισμό, ώστε να μειωθεί η πιθανότητα τραυματισμού του. Οι οδηγίες αυτές είναι απλές και εύκολα κατανοητές, γιαυτό και έχει καθιερωθεί στις χώρες με ανεπτυγμένη αντισεισμική πολιτική, η διδασκαλία και η πρακτική εξάσκηση σ' αυτές να γίνεται στα σχολεία. Είναι αυτονόητο, ότι οι οδηγίες αυτοπροστασίας αφορούν κατά μείζονα λόγο και τα ενταγμένα στο σύστημα παροχής βοήθειας άτομα, που πρέπει με τις ελάχιστες δυνατές απώλειες, να αναλάβουν το καθορισμένο γι' αυτά έργο παροχής βοήθειας.

Για τη δημιουργία εξειδικευμένων συνεργείων διάσωσης παγιδευμένων σε ερείπια, εκτός από τη διάθεση προσωπικού και υλικών μέσων απαιτείται και η γνώση του αντικειμένου.

Το παρόν εγχειρίδιο στοχεύει στον εφοδιασμό των συνεργείων διάσωσης με επαρκή γνώση, σε ότι αφορά την εκτέλεση της αποστολής τους.

Η θέση του παγιδευμένου ατόμου στο ερείπιο, ο τρόπος που κατέρρευσε το κτίριο και τα υλικά με τα οποία ήταν δομημένο, μορφώνουν μια μεγάλη ποικι-

λία καταστάσεων, έτσι ώστε η διάσωση παγιδευμένων να απαιτεί προσπάθεια που διαρκεί από μερικά λεπτά της ώρας μέχρι μερικές ημέρες. Ο τρόπος κατάρρευσης του κτιρίου διαφοροποιεί δραματικά τις απαιτήσεις σε προσωπικό, μέσα και προσπάθεια. Εν τούτοις από τον τρόπο και τα μέσα που θα χρησιμοποιηθούν , οι επεμβάσεις διάσωσης μπορούν να διακριθούν σε δύο γενικές κατηγορίες:

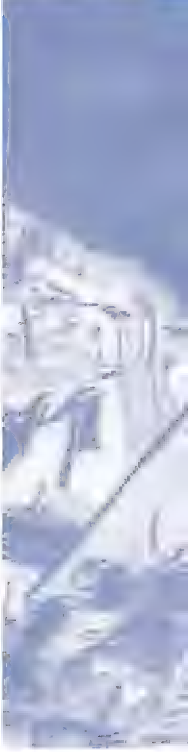
I Διάσωση από κτίριο που υπέστη ολική κατάρρευση

II Διάσωση από κτίριο που υπέστη μερική κατάρρευση

Οι βασικές διαφορές τους συνοπτικά είναι οι ακόλουθες:

- Στην περίπτωση ολικής κατάρρευσης, απαιτούνται χρονοβόρες και εργοβόρες προσπάθειες για τον εντοπισμό και την προσέγγιση των παγιδευμένων, οι οποίοι συχνά αδυνατούν να συμβάλλουν στη διαδικασία διάσωσής τους λόγω τραυματισμού, κινητικής αδυναμίας ή απώλειας αισθήσεων. Το ιδιαίτερα θετικό γεγονός όμως είναι, ότι ο κίνδυνος τραυματισμού των διασωστών κατά τη διασωστική επιχείρηση είναι πρακτικά μηδενικός, λόγω της σταθερότητας όγκου του ερειπίου, ειδικά στα κτίρια από οπλισμένο σκυρόδεμα ή με χαλύβδινο σκελετό.
- Στην περίπτωση της μερικής κατάρρευσης, τα παγιδευμένα άτομα κατά κανόνα δεν είναι τραυματισμένα και συμβάλλουν στην επιχείρηση διάσωσής τους. Η όλη επιχείρηση εξελίσσεται με ταχείς ρυθμούς, υπάρχει όμως ο κίνδυνος της περαιτέρω κατάρρευσης του κτιρίου από κάποιο μετασεισμό.

Καθώς ο χρόνος που θα απαιτηθεί είναι ο κυρίαρχος παράγων για να έχει ευτυχή κατάληξη μια επιχείρηση διάσωσης, δίνεται ιδιαίτερη βαρύτητα στην ανάλυση των επιχειρήσεων που είναι χρονοβόρες και εργοβόρες. Παρουσιάζονται όλες οι παράμετροι, που συνθέτουν το πρόβλημα του εντοπισμού των παγιδευμένων στα ερείπια και την μεθοδολογία για την αποπαγίδευση τους, ώστε να δεχτούν την απαιτούμενη ιατρική περίθαλψη στο συντομότερο δυνατό χρόνο. Διεξοδικότερα, αναλύεται η περίπτωση της επιχείρησης διάσωσης παγιδευμένων σε κτίριο από οπλισμένο σκυρόδεμα που υπέστη ολική κατάρρευση, όπου μεγιστοποιούνται οι δυσκολίες στην προσέγγιση των παγιδευμένων, καθώς και οι απαιτήσεις σε εξειδικευμένο προσωπικό και εργαλεία.



I. ΔΙΑΣΩΣΗ ΑΠΟ ΚΤΙΡΙΑ ΠΟΥ ΥΠΕΣΤΗΣΑΝ ΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΡΡΕΥΣΗ

1. Χαρακτηριστικά του Ερειπίου

Ο τρόπος που θα καταρρεύσει ένα κτίριο και η τελική του μορφή είναι συνάρτηση πολλών παραγόντων, όπως η γεωμετρία του φορέα, η κατανομή των στοιχείων πληρώσεως, τα υλικά κατασκευής και οπωσδήποτε της ακολουθίας των τοπικών αστοχιών[1] στα επί μέρους φέροντα στοιχεία του κτιρίου. Έτσι, η τελική γεωμετρία του ερειπίου που μεταβάλλεται σε άμορφο όγκο συσσωρευμένων υλικών, αναμένεται να είναι διαφορετική ακόμη και για κτίρια που είναι εκ κατασκευής όμοια μεταξύ τους. Παρά τη γεωμετρική τους όμως ανομοιότητα, **τα ερείπια από ολική κατάρρευση εμφανίζουν δύο πολύ σημαντικά κοινά χαρακτηριστικά τα οποία είναι :**

- **η ύπαρξη ικανού αριθμού χώρων επιβίωσης**
- **η σταθερότητα όγκου του ερειπίου**

Τα δύο αυτά χαρακτηριστικά αποτελούν τα θεμέλια των οδηγιών αυτοπροστασίας και της μεθοδολογίας επέμβασης για τη διάσωση των παγιδευμένων.

Ειδικότερα η διαπίστωση ότι στα κτίρια που καταρρέουν δημιουργούνται επαρκείς χώροι για επιβίωση, αποτελεί τη βάση των οδηγιών αυτοπροστασίας κατά τη διάρκεια του σεισμού. Στο κτίριο που καταρρέει από τις τρείς διαστάσεις που συνθέτουν τον όγκο του, μειώνεται μόνο το ύψος. Η παρεμβολή όμως των δοκών, των υποστυλωμάτων και των τοιχοποιιών αποτρέπουν τον μηδενισμό της απόστασης του δαπέδου από την οροφή (Φωτ. 1,2,3 σελ.34,35). Έτσι προκύπτει η οδηγία αυτοπροστασίας που προτρέπει στη μείωση του ύψους που καταλαμβάνει το σώμα (πρηνής ή θέση συσπείρωσης) και στην κάλυψη του κάτω από ένα γερό έπιπλο. Η κίνηση αυτή θα αποτρέψει τυχόν τραυματισμό από την κατάρρευση των δομικών στοιχείων πληρώσεως.

Αν ακολουθηθούν οι οδηγίες αυτοπροστασίας κατά τη διάρκεια του σεισμού, τότε οι πιθανότητες αποφυγής σοβαρού τραυματισμού είναι πάρα πολλές και η διάσωση των παγιδευμένων είναι βέβαιη, έστω και άν μεσολαβήσουν ακόμη και μέρες για τον εντοπισμό και την αποπαγίδευση τους. Επί πλέον η αποφυγή τραυματισμού και η διατήρηση των αισθήσεων από το παγιδευμένο άτομο, του παρέχει τη δυνατότητα να βοηθήσει στον εντοπισμό του και να καθοδηγήσει τα συνεργεία για την ταχύτερη διάσωσή του. Τα παραπάνω, αποτελούν εν συντομία το λογικό υπόβαθρο των οδηγιών αυτοπροστασίας, στις οποίες επιβάλλεται να εθιστεί ο πληθυσμός των σεισμογενών περιοχών με εκπαίδευση από τη νεαρή ηλικία.

Η παγίδευση ατόμου (ή ατόμων) μπορεί να προέλθει είτε από ολική είτε από

[1] Ενδεικτικό είναι ότι με την επιλογή κατάλληλης ακολουθίας τοπικών αστοχιών μέσω εκρηκτικών, επιτυγχάνεται στις καθαιρέσεις πολυόροφων κτιρίων το κτίριο καταρρέει πρακτικά μέσα στο αρχικό του περίγραμμα

τοπική κατάρρευση του κτιρίου. Η προσπάθεια και ο χρόνος που απαιτούνται για να τελεστεί μια επιχείρηση διάσωσης διαφέρει σημαντικά, ακόμα και αν πρόκειται για άτομα παγιδευμένα σε γειτονικές θέσεις στο ίδιο κτίριο.

Συμπερασματικά λοιπόν, η κάθε επιχείρηση διάσωσης έχει τις δικές της ιδιαιτερότητες και απαιτήσεις στην τεχνική και τα εργαλεία που θα χρησιμοποιηθούν, το προσωπικό που θα διατεθεί και τον χρόνο που θα απαιτηθεί.

2. Η Διασωστική Επιχείρηση

2.1 Γενικά

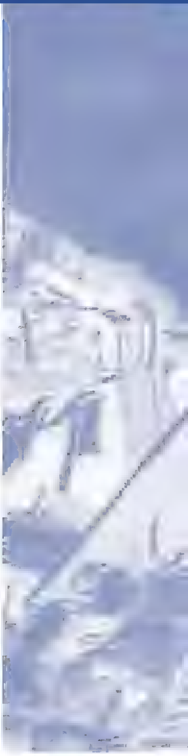
Τα **γενικά χαρακτηριστικά** της διάσωσης από κτίριο που υπέστη ολική κατάρρευση είναι:

- αυξημένες πιθανότητες σοβαρού τραυματισμού και απώλειας αισθήσεων των παγιδευμένων
- δυσχερής και περισσότερο χρονοβόρα η διαδικασία εντοπισμού της θέσης των παγιδευμένων
- ιδιαίτερα δυσχερής, κοπιαστική και χρονοβόρα η διαδικασία διείσδυσης στα ερείπια και προσέγγισης των παγιδευμένων
- σταθερότητα όγκου του ερειπίου η οποία δε διαταράσσεται από τυχόν εκδήλωση μετασεισμού. Ετσι ο κίνδυνος τραυματισμού των διασωστών είναι μηδαμινός

Οι ιδιαιτερότητες και διαφοροποιήσεις στη διεξαγωγή των επιχειρήσεων διάσωσης σε κτίρια που υπέστησαν ολική κατάρρευση, συναρτώνται με το είδος της φέρουσας κατασκευής του κτιρίου και τα υλικά δόμησής του. Έτσι παρακάτω γίνεται αναφορά στις εξής κατηγορίες:

- Ολιγοόροφα ή πολυόροφα κτίρια με φέροντα οργανισμό από οπλισμένο σκυρόδεμα και διάφορες χρήσεις. Τα κτίρια της κατηγορίας αυτής αποτελούν την πλειοψηφία των κτιρίων των μεγάλων πόλεων. Αποτελούν επίσης τη συντριπτική πλειοψηφία των νέων κατασκευών, μικρών ή μεγάλων.
- Κτίρια μικρών διαστάσεων με μεικτό σύστημα δόμησης, δηλαδή με λιθόκτιστα ή πλινθόκτιστα κατακόρυφα φέροντα στοιχεία και ξύλινα, χαλύβδινα ή από οπλισμένο σκυρόδεμα οριζόντια φέροντα στοιχεία. Είναι συνήθως παλαιότερες κατασκευές και απαντώνται κατά κανόνα σε χωριά και κωμοπόλεις με χαμηλό ρυθμό οικιστικής ανανέωσης.

Δε γίνεται ιδιαίτερη αναφορά σε κτίρια με φέροντα οργανισμό από χάλυβα, διότι κτίρια αυτού του τύπου απαντώνται σε μικρό ποσοστό στις σεισμογενείς περιοχές της Ευρώπης. Επί πλέον, λόγω της πλαστιμότητας του χάλυβα, είναι πλέον πιθανή η τοπική μερική κατάρρευση του δομήματος αντί της ολικής, κατά τον τρόπο που συμβαίνει στα δομήματα με ψαθυρά υλικά δόμησης.



2.2 Κτίρια με Φέροντα Οργανισμό από Οπλισμένο Σκυρόδεμα

Τέτοια κτίρια βρίσκονται κυρίως στα αστικά κέντρα και γενικά σε πόλεις που αναπτύχθηκε έντονη οικοδομική δραστηριότητα τα τελευταία 50 χρόνια. Είναι ο βασικός τρόπος κατασκευής πολυόροφων κτιρίων που συνήθως δεν υπερβαίνουν τους 10 ορόφους. Τα κτίρια αυτής της κατηγορίας κατά κανόνα δεν καταρρέουν με τις πρώτες ισχυρές δονήσεις. Αυτό συμβαίνει επειδή υπάρχει θεσμοθετημένη υποχρέωση ν' ακολουθούνται οι προβλεπόμενες από τους ισχύοντες Κανονισμούς διατάξεις για το σχεδιασμό, τη μελέτη και την κατασκευή τους και επιπλέον, επειδή ο φέρων οργανισμός τους διαθέτει σημαντικά περιθώρια ανελαστικής συμπεριφοράς. Συνήθως υπάρχει αρκετός χρόνος για εκκένωσή τους από τους ενοίκους, αν κάποιες τοπικές καταρρεύσεις δε φράξουν τις εξόδους διαφυγής.

Παρ' όλα αυτά δεν είναι απίθανη **η ολική κατάρρευση κτιρίων αυτής της κατηγορίας η οποία οφείλεται συνηθέστερα σε συνδυασμό των παρακάτω παραγόντων:**

- υποεκτίμηση της σεισμικής επικινδυνότητας της περιοχής
- ενίσχυση της σεισμικής επιτάχυνσης οφειλόμενη στις τοπικές εδαφικές συνθήκες
- κακή μόρφωση του φέροντα οργανισμού με βάση τα κριτήρια αντισεισμικότητας
- η λανθασμένη ανάλυση και μελέτη του φέροντα οργανισμού
- όχι απόλυτη τήρηση των σχεδίων και των προδιαγραφών της μελέτης κατά την κατασκευή
- οι εκ των υστέρων μετατροπές και επεμβάσεις στο κτίριο χωρίς να έχουν ελεγχθεί οι επιπτώσεις τους στην αντισεισμική συμπεριφορά του

Τα **προβλήματα** που πρέπει να αντιμετωπιστούν είναι:

- ο εντοπισμός της θέσης των παγιδευμένων
- η προσέγγιση και απελευθέρωση των παγιδευμένων
- η επιτόπου παροχή πρώτων βοηθειών στους τραυματίες
- η απομάκρυνση οικοδομικών υλικών μεγάλου όγκου και βάρους
- η μείωση των κινδύνων που συνεπάγεται για τους διασώστες και τους παγιδευμένους η ύπαρξη οικοδομικών υλικών σε ασταθή ισορροπία, ετοιμόρροπων γειτονικών κτιρίων, πεσμένων ηλεκτροφόρων καλωδίων, σπασμένων αγωγών ύδρευσης ή φωταερίου κλπ.
- η ανάγκη για πρόχειρες υποστυλώσεις, αντιστηρίξεις και κατεδαφίσεις

2.2.1. Ο Εντοπισμός της Θέσης των Παγιδευμένων

Ο εντοπισμός της ακριβούς θέσης των παγιδευμένων παίζει αποφασιστικό ρόλο για τη γρήγορη και ασφαλή προσέγγιση και απελευθέρωσή τους. Οι μέθοδοι που μπορούν να χρησιμοποιηθούν και η αποτελεσματικότητά τους περιγράφονται παρακάτω :

Χρήση ηχοεντοπιστικών συσκευών

Είναι αρκετά αποτελεσματικές με την προϋπόθεση ότι ο παγιδευμένος διατηρεί τις αισθήσεις του, και είναι σε θέση με χτυπήματα να παράγει ήχους που θα βοηθήσουν στον εντοπισμό του. Απαραίτητη επίσης προϋπόθεση είναι η ανυπαρξία άλλων θορύβων, κάτι που δύσκολα επιτυγχάνεται, τόσο λόγω του συνωστισμού γύρω από το ερείπιο προσώπων άσχετων με τη διάσωση, όσο και λόγω της λειτουργίας μηχανημάτων και της κίνησης οχημάτων.

Εντοπισμός από εκπαιδευμένα σκυλιά.

Ανάλογα με την εκπαίδευσή του, το σκυλί με την όσφρησή του μπορεί να υποδείξει την περιοχή που βρίσκεται παγιδευμένο άτομο ζωντανό ή νεκρό. Εκπαιδευμένα σκυλιά διαθέτουν δημόσιοι και ιδιωτικοί οργανισμοί της Κεντρικής Ευρώπης. Μειονέκτημα της μεθόδου αποτελεί ότι απαιτείται αρκετός χρόνος μέχρι να μεταβούν στον τόπο της καταστροφής τα συνεργεία των εκπαιδευμένων σκυλιών και των εκπαιδευτών τους.

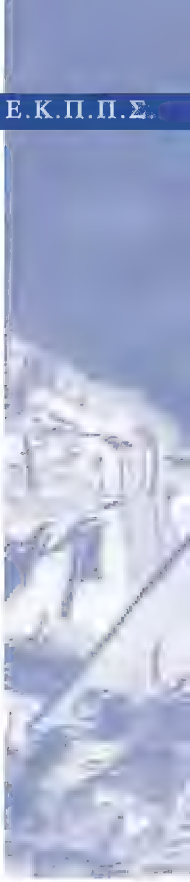
Αξιοποίηση πληροφοριών και αυτοψία

Είναι η περισσότερο αποτελεσματική και τελέσφορη μέθοδος με εξαίρεση την περίπτωση που υπάρχει καθοδήγηση από τους ίδιους τους παγιδευμένους. Κατά τη μέθοδο αυτή συγκεντρώνονται, διασταυρώνονται και αξιολογούνται πληροφορίες από μη παγιδευμένους ενοίκους του κτιρίου, από συγγενείς των παγιδευμένων ή από γείτονες. Οι πληροφοριοδότες αυτοί είναι σκόπιμο να παραμένουν κοντά στο χώρο του ερειπίου καθ' όλη τη διάρκεια διεξαγωγής των επιχειρήσεων διάσωσης. Οι **πληροφορίες** που ζητούνται αφορούν στα παρακάτω:

- στον αριθμό των παγιδευμένων ατόμων
- στη θέση της κατοικίας των παγιδευμένων ατόμων μέσα στο κτίριο
- στη διαρρύθμιση του διαμερίσματος
- στην αναγνώριση τμημάτων επίπλων που ανασύρονται από τα συνεργεία διείσδυσης

Επιπλέον η θέση των εγκλωβισμένων μέσα στο διαμέρισμα μπορεί να πιθανολογηθεί και ανάλογα με την ώρα που εκδηλώθηκε ο σεισμός.

Με την αυτοψία που πρέπει να εκτελείται από έμπειρο μηχανικό, επιδιώκεται η κατανόηση του τρόπου κατάρρευσης και η αναγνώριση της θέσης που έχουν καταλάβει τα διάφορα τμήματα του κτιρίου. Για την εργασία αυτή απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή, επειδή το κτίριο κατά την πτώση του υφίσταται συνήθως και οριζόντια μετατόπιση. **Η σωστή αυτοψία είναι καθοριστική για τον εντοπι-**



σμό των παγιδευμένων και για το σχεδιασμό της ταχύτερης και ασφαλέστερης διαδρομής των συνεργείων διάσωσης.

2.2.2. Προσέγγιση και Απελευθέρωση των Παγιδευμένων

Για την προσέγγιση των παγιδευμένων και την απελευθέρωσή τους είναι απαραίτητη η διείσδυση στο ερείπιο. Διακρίνονται τρεις βασικοί τρόποι διείσδυσης στο ερείπιο.

α. Οριζόντια Διείσδυση

Κατά την οριζόντια διείσδυση ακολουθείται μια κίνηση παράλληλη προς τα διαδοχικά επίπεδα που ορίζουν τα δάπεδα του κτιρίου. Η διαδρομή δεν είναι υποχρεωτικά οριζόντια με την αυστηρή φυσική έννοια του όρου, δεδομένου ότι τα δάπεδα είναι δυνατόν να εμφανίζουν έντονη κλίση ως προς το οριζόντιο επίπεδο.

Η οριζόντια διείσδυση είναι σχετικά πλεονεκτικότερη από άποψη εργονομίας, αλλά κυρίως από άποψη ασφάλειας για τους παγιδευμένους,γεγονός που την καθιστά υποχρεωτική στο τελευταίο στάδιο προσέγγισης με οποιοδήποτε άλλο τρόπο διείσδυσης.

Πλεονεκτήματα

- η εκμετάλλευση των κενών χώρων που δημιουργούνται μέσα στο ερείπιο ανάμεσα στα διαδοχικά δάπεδα του κτιρίου
- η ευχερέστερη μεταφορά με οριζόντια μετακίνηση των οικοδομικών υλικών που απαντώνται κατά την πρόοδο της διείσδυσης
- ο πολύ μικρός κίνδυνος τραυματισμού του παγιδευμένου κατά την προσέγγισή του.

Μειονεκτήματα

- εργασία από πρηνή θέση μέσα σε περιορισμένο χώρο με λίγο αέρα και πολύ σκόνη
- σχετικά μεγάλο απαιτούμενο μήκος διαδρομής μέχρι τον παγιδευμένο
- δυσχέρειες στη διάνοιξη της διόδου λόγω ισχυρής συμπίεσης των οικοδομικών υλικών και επίπλων
- αίσθημα φοβίας στο διασώστη που προξενεί ο σκοτεινός περιορισμένος χώρος και η αίσθηση ότι μπορεί να γίνει ακόμη μικρότερος και να τον παγιδεύσει

Τρόπος διεξαγωγής

Αφού εντοπιστεί η θέση του παγιδευμένου, επιλέγεται η συντομότερη από άποψη μήκους και η πλεονεκτικότερη από άποψη όγκου εργασίας και ασφάλειας διαδρομή.

Γενικά προτιμάται ο άξονας της διαδρομής προς το παγιδευμένο άτομο να έχει μια μικρή κλίση προς τα πάνω, γιατί έτσι διευκολύνεται η απομάκρυνση των μπάζων που προκύπτουν κατά τη διάνοιξη.

Το πλάτος της διόδου να μην είναι μικρότερο από 1.20m, ώστε να μπορούν να εργάζονται ταυτόχρονα στο μέτωπο διείσδυσης δύο διασώστες. Αυτό συνεπάγεται **αύξηση της ταχύτητας διείσδυσης** επειδή:

- Οι δυο διασώστες συνεργάζονται μεταξύ τους εκτελώντας συμπληρωματικές εργασίες. π.χ. ενώ ο ένας αποσφηνώνει οικοδομικά υλικά ο άλλος τα απομακρύνει.
- Δημιουργούνται μεγαλύτερες δυνατότητες ελιγμών, και κατά συνέπεια αξιοποιούνται παραγωγικότερα τα διατιθέμενα εργαλεία, για τα οποία υπάρχουν λιγότερες πιθανότητες απώλειάς τους.
- Είναι ευχερέστερη η παροχή βοήθειας σε διασώστη που ενδεχόμενα υπέστη απώλεια αισθήσεων.
- Διευκολύνεται αποφασιστικά η μεταφορά εκτός ερειπίου του παγιδευμένου ατόμου μετά τον απεγκλωβισμό του.

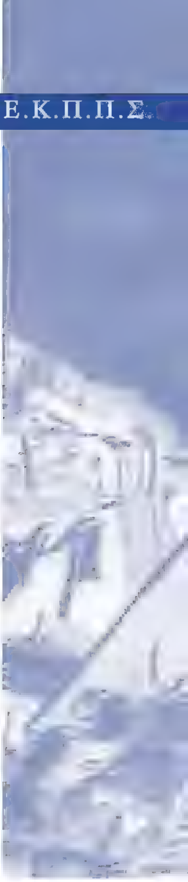
Πρέπει να σημειωθεί, ότι για λόγους οικονομίας χρόνου και έργου, το πλάτος της διόδου στα σημεία που συναντά δοκό ή υποστύλωμα μπορεί να περιοριστεί στα 60cm.

Στο Σκίτσο 1 (σελ. 42) παριστάνεται σχηματικά μια οριζόντια διείσδυση. Στις φωτογραφίες 4~8 (σελ. 35-37) φαίνονται διαδοχικές φάσεις από επιχείρηση διάσωσης στην οποία εφαρμόστηκε η τεχνική της οριζόντιας διείσδυσης.

Απαιτούμενα εργαλεία

Το είδος των εργαλείων που πρέπει να χρησιμοποιηθούν εξαρτάται τόσο από τα υλικά που πρέπει να απομακρυνθούν, όσο και από τις συνθήκες υπό τις οποίες εκτελείται η όλη εργασία. Όπως προαναφέρθηκε, η εργασία διεξάγεται μέσα σε περιορισμένο χώρο και οι χειριστές της βρίσκονται σε πρηνή θέση. Κατά συνέπεια **τα εργαλεία θα πρέπει να είναι:**

- ελαφρά και μικρά σε όγκο
- να μην παράγουν καπνούς ή υπερβολική θερμότητα
- να μην είναι ευάλωτα σε περιβάλλον σκόνης ή νερού και γενικά να είναι κατά το δυνατόν μικρότεροι οι κίνδυνοι που απορρέουν κατά τη χρήση τους



Τα υλικά που είναι πιθανόν να συναντήσει το συνεργείο διάσωσης κατά τη διαδρομή του είναι :

- στοιχεία οπλισμένου σκυροδέματος, συνήθως δοκοί
- υλικά τοιχοπληρώσεων, συνήθως οπτόπλινθοι
- επιπλα ξύλινα ή μεταλλικά με τις επενδύσεις τους
- είδη ρουχισμού

Για το καθένα από αυτά τα υλικά απαιτείται η επιλογή και χρήση των κατάλληλων εργαλείων (διατρητικών, κοπτικών κλπ.) όπως αναλύεται παρακάτω:

Οπλισμένο σκυρόδεμα

Στα οικοδομικά στοιχεία από οπλισμένο σκυρόδεμα που συναντώνται κατά την πρόοδο της διείσδυσης, πρέπει να γίνει τεμαχισμός του σκυροδέματος και κοπή του σιδηροπλισμού.

Τεμαχισμός σκυροδέματος

Ο τεμαχισμός του σκυροδέματος επιδιώκεται να γίνεται εφ'όσον αυτό είναι δυνατόν :

- σε θέσεις που το σκυρόδεμα έχει ήδη αποδιοργανωθεί ή ρηγματωθεί
- σε θέσεις που εκτιμάται ότι θα συναντηθεί ο μικρότερος αριθμός ράβδων σιδηροπλισμού. Στις δοκούς ο μικρότερος αριθμός ράβδων αναμένεται στο μεσαίο τρίτο του ανοίγματος. Στα υποστυλώματα αποφεύγεται το τμήμα που γίνεται η παράθεση των οπλισμών. Το τμήμα αυτό έχει μήκος περίπου ένα μέτρο, μετρούμενο από το εκάστοτε δάπεδο ορόφου.

Για το σκυρόδεμα απαιτούνται κρουστικά διατρητικά εργαλεία ηλεκτρικά ή πεπιεσμένου αέρα. Τα εργαλεία πεπιεσμένου αέρα **πλεονεκτούν** έναντι των ηλεκτρικών για τους παρακάτω λόγους:

- ο όγκος και το βάρος τους είναι πολύ μικρότερα για ισοδύναμη ισχύ και απόδοση εργασίας επειδή σε αυτά δεν είναι ενσωματωμένος ο κινητήρας
- δεν υπερθερμαίνονται κατά τη λειτουργία τους, αντίθετα ψύχονται
- δεν παθαίνουν εύκολα βλάβη λόγω απλότητας του μηχανισμού
- δεν επηρεάζονται από τυχόν ύπαρξη νερού και δεν υπάρχει κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
- έχουν μεγαλύτερη αυτονομία ως προς την αναγκαία ενέργεια για τη λειτουργία τους

Το μοναδικό ίσως **μειονέκτημά** τους είναι ότι δημιουργείται η μεγαλύτερη ποσότητα σκόνης κατά τη λειτουργία τους. Το μειονέκτημα όμως αυτό μπορεί να περιοριστεί με την τακτική διαβροχή των υλικών με μικρό ψεκαστήρα νερού ή ακόμη καλύτερα με την λειτουργία απορροφητήρα σκόνης.

Υπό τις συνθήκες που εκτελείται η όλη εργασία (πρηνής θέση του διασώστη, περιορισμένος χώρος), η χρήση αεροσφυρών 4 - 6 kgr είναι η πλέον ενδεδειγμένη. Σημειώνεται ότι τα αντίστοιχα ηλεκτρικά εργαλεία με ισοδύναμη απόδοση έχουν σχεδόν διπλάσιο όγκο και βάρος. Το πλεονέκτημα του μικρού βάρους των εργαλείων πεπιεσμένου αέρα μετριάζεται από το γεγονός, ότι η λειτουργία τους προυποθέτει την ύπαρξη μονάδας παραγωγής πεπιεσμένου αέρα η οποία είναι βαρειά και ογκώδης. Τα μειονεκτήματα των ηλεκτρικών εργαλείων έναντι αυτών που λειτουργούν με πεπιεσμένο αέρα δεν τα καθιστούν βέβαια ακατάλληλα για διασωστικές επιχειρήσεις. Έτσι η χρήση τους πρέπει να προβλέπεται εφεδρικά και εναλλακτικά.

Κοπή σιδηροπλισμού

Ακολουθεί την εργασία τεμαχισμού του σκυροδέματος. Οι ράβδοι σιδηροπλισμού που πρέπει να κοπούν, ειδικά για τις δοκούς, είναι συνήθως μεγάλης διαμέτρου σε μικρές αποστάσεις μεταξύ τους και ενδεχομένως από υψηλής αντοχής νευροχάλυβα. Επί πλέον, ο διατιθέμενος χώρος ως γνωστόν είναι πολύ περιορισμένος. Έτσι η χρήση των κοινών ψαλιδιών κοπής δεν είναι ούτε δυνατή ούτε αποτελεσματική. Η κοπή του σιδηροπλισμού μπορεί να γίνει γρήγορα και αποτελεσματικά με τους εξής δύο τρόπους.

- Χρήση δισκοπρίονου.

Μπορεί να είναι πεπιεσμένου αέρα ή ηλεκτρικό **(με πλεονεκτήματα ή μειονεκτήματα ανάλογα με αυτά που αναφέρονται για τα διατρητικά εργαλεία τεμαχισμού του σκυροδέματος)**. Συνιστάται η χρήση αδαμαντοτροχών που έχουν την δυνατότητα να τέμνουν τόσο τις ράβδους οπλισμού, όσο και το σκυρόδεμα. Το σημαντικότερο μειονέκτημα είναι ότι πρέπει να υπάρχει ή να διαμορφώνεται ο απαραίτητος χώρος γύρω από τις σιδηρές ράβδους για τη λειτουργία του εργαλείου.

- Κοπή με Οξυασετυλίνη.

Η χρήση οξυασετυλίνης για την κοπή είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική. Η κοπή γίνεται ταχύτατα και η εργασία μπορεί να επιτελεστεί, έστω και αν δε διατίθεται επαρκής χώρος γύρω από τις ράβδους του σιδήρου.

Τα **μειονεκτήματα** της κοπής με οξυασετυλίνη είναι :

- κίνδυνος πρόκλησης εγκαυμάτων
- παραγωγή καπνού και αναθυμιάσεων από την καύση εύφλεκτων υλικών που βρίσκονται κοντά στη θέση κοπής (ξύλα, υφάσματα κλπ)
- κίνδυνος εκρήξεων αν υπάρχει διαρροή εύφλεκτων αερίων
- παραγωγή υψηλών θερμοκρασιών σε κλειστό και ανεπαρκώς αεριζόμενο χώρο

Λόγω των παραπάνω μειονεκτημάτων, η χρήση οξυασετυλίνης θα πρέπει να εφαρμόζεται συμπληρωματικά ή εναλλακτικά της χρήσης δισκοπρίονου, και

εφ' όσον έχει διασφαλιστεί ότι κανένα από τα παραπάνω μειονεκτήματα δε θα εκδηλωθεί.

Υλικά τοιχοπληρώσεων

Κατά κανόνα αποτελούνται από οπτόπλινθους και σπανιότερα από τσιμεντόπλινθους. Το άνοιγμα διόδου μέσα από αυτά είναι σχετικά εύκολο όταν βρεθούν σε χαλαρή κατάσταση. Συχνά όμως απαντώνται συμπιεσμένα και σφηνωμένα. Για την αποσφήνωσή τους αρκεί η συντριβή ορισμένων από αυτά με τη χρήση των εργαλείων τεμαχισμού του σκυροδέματος ή η αποκόλληση των πλίνθων μεταξύ τους με τη χρήση μικρών λοστών ή αγκίστρων.

Σημαντικότερο ίσως πρόβλημα από τη διάνοιξη διόδου συνιστά η απομάκρυνση των μπάζων που προκύπτουν κατά την εξέλιξή της. Εκτιμάται ότι αντιστοιχούν περίπου 200 kgr μπάζων ανά μέτρο διείσδυσης. Έτσι, σε περίπτωση που η διαδρομή έχει αρκετό μήκος και με την προϋπόθεση ότι δεν υπάρχει διαθέσιμος χώρος στις παρυφές της, η απόρριψη των μπάζων καθίσταται προβληματική. Για την απομάκρυνσή τους συνιστάται η χρησιμοποίηση μικρών υφασμάτινων σάκκων. Η κίνηση του σάκκου από μέσα προς τα έξω και αντίστροφα, μπορεί να γίνει με τη βοήθεια σχοινιού που ολισθαίνει ελεύθερα σε κρίκο ή τροχαλία που έχει προσαρμόσει στη ζώνη του ο διασώστης. Με το ίδιο σύστημα μπορεί να γίνεται μεταφορά εργαλείων απ' έξω προς το διασώστη και αντίστροφα. Τα μεγαλύτερα κομμάτια των μπάζων φορτώνονται στο σάκκο με τα χέρια, ενώ για τα πολύ μικρά συνιστάται η χρήση μικρών φτυαριών με ολικό μήκος όχι μεγαλύτερο από 50cm.

Έπιπλα

Ο τεμαχισμός τους και η απομάκρυνσή τους απαιτεί ιδιαίτερα κοπιαστική εργασία επειδή:

- Συχνά τα έπιπλα έχουν μεγάλες διαστάσεις και αποτελούνται από διαφορετικά υλικά που απαιτούν διαφορετικά εργαλεία το καθένα για να τεμαχιστούν. Ένας καναπές ή ένα κρεβάτι για παράδειγμα, έχει μεγάλες διαστάσεις και περιλαμβάνει ξύλινο ή μεταλλικό σκελετό, επένδυση υφασμάτινη ή πλαστική, ατσάλινα ελατήρια, γέμισμα από βαμβάκι ή αφρώδες υλικό κλπ.
- Η χρήση του κατάλληλου εργαλείου για συγκεκριμένο υλικό παρεμποδίζεται από την παρεμβολή άλλου υλικού. Παραδείγματος χάριν, η κοπή των ξύλων ντουλάπας ή βιβλιοθήκης με πριόνι καθίσταται αδύνατη, αν στη διαδρομή του εργαλείου παρεμβάλονται ρούχα ή βιβλία.

Αν δεν υπάρχει η δυνατότητα να παρακαμφθούν τα συναντώμενα έπιπλα (ειδικά τα μεγαλύτερα από αυτά), τα εργαλεία που πρέπει να διατίθενται είναι:

Για ξύλινα στοιχεία	
Τεμαχισμός με τέμνοντα εργαλεία	• Οι ανάλογοι δίσκοι για το δισκοπρίονο • Πριόνι για ξύλο με συνολικό μήκος (λάμας και λαβής) μικρότερο από 30cm και με στενό πλάτος λάμας
Τεμαχισμός με κρουστικά εργαλεία	• Το κρουστικό (αέρος ή ηλεκτρικό) εργαλείο τεμαχισμού του σκυροδέματος • Μικροί λοστοί, τσεκούρια κλπ.
Για μεταλλικά στοιχεία (στράτζες, προφίλ αλουμινίου κλπ)	• Ότι για την κοπή του σιδηροπλισμού (βλέπε σελ. 18)
Για υφασμάτινα ή από πλαστικό στοιχεία	• Φαλτσέτες ή καλύτερα κόφτες με λάμα αντικαθιστάμενη και προοδευτικά απομειούμενη
Για ατσάλινα ελατήρια	• Ισχυροί ατσαλοκόφτες χειρός

Είδη ρουχισμού

Συνήθως παγιδεύονται ανάμεσα σε έπιπλα και οικοδομικά υλικά και υφίστανται ισχυρότατη συμπίεση. Η απομάκρυνσή τους μπορεί να επιτευχθεί χωρίς βεβαιότητα απόλυτης επιτυχίας, μόνο με την προϋπόθεση της αποσφήνωσης, τεμαχισμού κλπ. των γύρω από αυτά υλικών, κάτι που πολλές φορές δεν είναι κατορθωτό. Σε μια τέτοια περίπτωση επιβάλλεται η παράκαμψή τους.

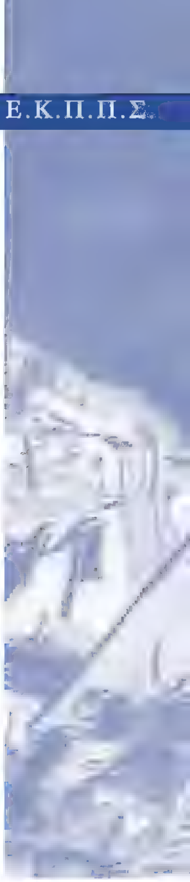
Λοιπός εξοπλισμός συνεργείου οριζόντιας διείσδυσης

Γάντια
για προστασία των χεριών από τραυματισμούς

Γιαλιά και μάσκες
για προστασία από τη σκόνη

Κράνος
με στερεωμένο πάνω από αυτό ηλεκτρικό φανό

Μικρόφωνα και ακουστικά
για επικοινωνία με το εκτός ερειπίου συνεργείο



β. Κατακόρυφη Διείσδυση

Κατά την κατακόρυφη διείσδυση ακολουθείται μια κίνηση κάθετη (από πρακτική άποψη) προς τα διαδοχικά επίπεδα που ορίζουν τα δάπεδα του κτιρίου και χαρακτηρίζεται κατά περίπτωση :

- Κατακόρυφη διείσδυση καθόδου όταν το μέτωπο εργασίας προχωρεί από πάνω προς τα κάτω
- Κατακόρυφη διείσδυση ανόδου όταν το μέτωπο εργασίας προχωρεί από κάτω προς τα άνω

Κοινά πλεονεκτήματα	Κοινά μειονεκτήματα
• η απαίτηση για διάτρηση λεπτότερων κατά κανόνα στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος, δηλαδή πλακών (αντί τεμαχισμού δοκών και υποστυλωμάτων) και για κοπή ράβδων οπλισμού μικρότερης διαμέτρου • η χαλάρωση των υλικών (τοιχοποιιών, επίπλων κλπ.) που βρίσκονται συμπιεσμένα ανάμεσα στις πλάκες	• η ελλιπής γνώση για το τι υπάρχει πάνω ή κάτω από την διατρυπώμενη πλάκα.

Σημειώνεται ότι **απαγορεύεται** να διενεργείται κατακόρυφη διείσδυση ακριβώς πάνω ή ακριβώς κάτω από το παγιδευμένο άτομο, αλλά επιβάλλεται να τηρείται απόσταση τουλάχιστον 2.00m από αυτό. **Το τελευταίο στάδιο προσέγγισης και αποπαγίδευσης του πρέπει να διενεργείται πάντα με οριζόντια διείσδυση.** Έτσι η κατακόρυφη διείσδυση αποφασίζεται και εκτελείται, μόνο όταν εκτιμηθεί ότι απαιτεί λιγότερο χρόνο για να φτάσει στο ίδιο σημείο πλησίον του παγιδευμένου, απ' ότι απαιτεί η οριζόντια διείσδυση. Λόγω βέβαια των πολλών αστάθμητων παραγόντων που επηρεάζουν την εξέλιξη της διείσδυσης στα ερείπια, υπάρχει μεγάλη αβεβαιότητα στην εκτίμηση του χρόνου που θα απαιτηθεί για την προσέγγιση του παγιδευμένου ατόμου, και ως εκ τούτου στην επιλογή της βέλτιστης διαδρομής. Έτσι, άν υπάρχει διαθέσιμο προσωπικό, συνιστάται η παράλληλη προσπάθεια και από άλλη διαδρομή διείσδυσης.

Σημειώνεται επίσης, ότι η εκτέλεση κατακόρυφης διείσδυσης που περιγράφεται παρακάτω, ποτέ δεν ξεκινάει αν πρώτα δεν γίνουν προσεκτικά διερευνητικές οπές για να διαπιστωθεί ότι δεν υπάρχει κίνδυνος πάνω ή κάτω από το μέτωπο εργασίας.

Κατακόρυφη Διείσδυση Καθόδου

Πλεονεκτήματα

Το συνεργείο διείσδυσης εργάζεται πρακτικά σε ανοιχτό χώρο έτσι:

- έχει μεγαλύτερη ευχέρεια κινήσεων, άνεση στο χειρισμό των εργαλείων και καλύτερη εποπτεία της εργασίας
- επηρεάζεται λιγότερο από σκόνη, καπνούς και ενδεχόμενη διαρροή νερού
- έχει μεγαλύτερη αίσθηση ασφάλειας

Μειονεκτήματα

- η ανάγκη για μεταφορά των μπάζων που προκύπτουν κατά τη διάνοιξη εκ των κάτω προς τα άνω συνιστά ιδιαίτερα κουραστική και χρονοβόρα διαδικασία
- ελέγχεται δύσκολα η σκόνη που δημιουργείται προς το χώρο των παγιδευμένων
- από κακό υπολογισμό της πιθανής θέσης του παγιδευμένου η επέμβαση μπορεί να τον εκθέσει σε παραπέρα κινδύνους
- μπορεί να εκτελεστεί μόνο σε δάπεδα με μικρή κλίση

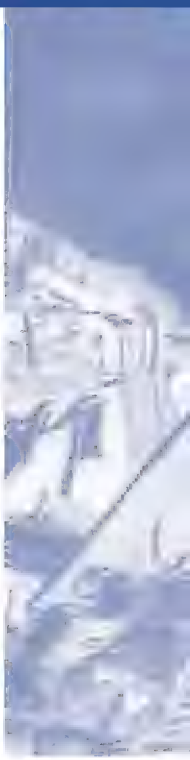
Τρόπος διεξαγωγής

1. Διάνοιξη διερευνητικών οπών για να διαπιστωθεί ότι δεν υπάρχει κίνδυνος για το παγιδευμένο άτομο.

2. Απομάκρυνση τμήματος της πλάκας διαστάσεων περίπου 1.20mx2.50m (αποδιοργάνωση του σκυροδέματος, πρόσδεση της πλάκας, κοπή του σιδηροπλισμού και άρση του τμήματος της πλάκας)

Επιδιώκεται :

- Η μεγάλη πλευρά της τομής να είναι κατά μήκος των κυρίων οπλισμών κάμψης της πλάκας. Οι διαστάσεις της τομής επιτρέπουν την εργασία σε περισσότερο από δύο άτομα στην αρχική φάση. Κατά την εξέλιξη της διείσδυσης προς τα κάτω αναμένεται προοδευτική μείωση των διαστάσεων της τομής και περιορισμός του αριθμού των ατόμων που απασχολούνται.
- Να γίνεται εκμετάλλευση των γραμμών θραύσης της πλάκας.
- Η αποδιοργάνωση του σκυροδέματος να γίνεται στην περίμετρο του τμήματος της πλάκας που πρόκειται να απομακρυνθεί, σε όλο το πάχος της πλάκας και σε πλάτος 20cm περίπου χωρίς να κοπούν οι σιδηροπλισμοί.
- Τα προϊόντα της αποδιοργάνωσης του σκυροδέματος να απομακρύνονται πριν καταπέσουν σε κατώτερη στάθμη.



Το τμήμα της πλάκας που πρέπει να απομακρυνθεί έχει βάρος μέχρι ένα τόνο. Φορτία αυτής της τάξης μπορούν να σηκώσουν σχεδόν όλα τα οικοδομικά μηχανήματα, με την προϋπόθεση ότι ο βραχίονάς τους καλύπτει την απόσταση στάσης μηχανήματος από το μέτωπο εργασίας.

Για την πρόσδεση του στοιχείου πριν την άρση προτείνονται δύο τρόποι:

Πρώτος τρόπος: Η πρόσδεση γίνεται σε δύο θέσεις επιδιώκοντας λειτουργία αμφιπροέχουσας δοκού. Κατά την άρση το τμήμα της πλάκας διατηρείται παράλληλο προς το οριζόντιο επίπεδο.

Δεύτερος τρόπος: Η πρόσδεση γίνεται σε μία μόνο θέση σε απόσταση από το κέντρο βάρος του στοιχείου. Κατά την άρση το τμήμα της πλάκας υπό την επίδραση του έκκεντρου βάρους του, παίρνει θέση κάθετη προς το οριζόντιο επίπεδο. Κατά την άρση επιδιώκεται το βάρος του να δρά παράλληλα προς τους κύριους οπλισμούς.

Και οι δύο τεχνικές ανάρτησης στοχεύουν στην ελαχιστοποίηση των καμπτικών ροπών και της πιθανότητας αναδίπλωσης του δομικού στοιχείου (Φωτ. 9,10,11 σελ. 38,39). Για μεγαλύτερη ασφάλεια συνιστάται να παρεμβάλονται μεταξύ σκυροδέματος και συρματόσχοινου ξύλινα υποθέματα (κάσες από πόρτες, καδρόνια κλπ.) ή σιδερένιες ράβδοι, επειδή κατά την πτώση του κτιρίου γίνονται έντονες αποδιοργανώσεις του σκυροδέματος των πλακών και έτσι μειώνεται κατά πολύ η θλιπτική του αντοχή. Για διευκόλυνση της πρόσδεσης μπορεί να γίνει κοπή ράβδων σιδηροπλισμού και μάλιστα των δευτερευόντων κατά μήκος της μεγάλης πλευράς. Τέλος, γίνεται η κοπή του υπόλοιπου σιδηροπλισμού και η απομάκρυνση του στοιχείου.

Η κοπή του σιδηροπλισμού πρέπει να γίνεται σύρριζα με την επιφάνεια του σκυροδέματος, διαφορετικά υπάρχει κίνδυνος σοβαρών τραυματισμών. Στη συνέχεια απομακρύνονται όλα τα υλικά που παρεμβάλονται μέχρι το επόμενο δάπεδο και η διείσδυση ακολουθεί την ίδια πορεία εργασιών.

Στο Σκίτσο 2 (σελ. 43) παριστάνεται σχηματικά μια διείσδυση καθόδου. Στη φωτογραφία 12 (σελ. 39) φαίνεται πλάκα όπως διατηρήθηκε για τη διεξαγωγή διείσδυσης καθόδου κατά τη διάρκεια διασωστικής επιχείρησης.

Απαιτούμενα εργαλεία και μηχανήματα

- Για την αποδιοργάνωση του σκυροδέματος

Παρόμοιων τύπων με αυτά για την οριζόντια διείσδυση τα οποία όμως μπορεί να είναι βαρύτερα (βλέπε σελ. 17).

- Για την κοπή σιδηροπλισμού

Εκτός από τα αναφερόμενα στην οριζόντια διείσδυση είναι εφικτή και αποτελεσματική η χρήση και μηχανικών ψαλιδιών, επειδή οι διατομές των σιδηροπλισμών στις πλάκες είναι πολύ μικρότερες.

- Για την άρση του τμήματος πλάκας

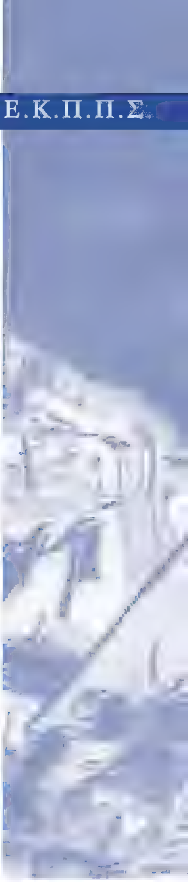
Ανυψωτικό μηχάνημα (γερανός ή τσάπα με μακρύ βραχίονα). Αν δεν διατίθεται τέτοιο μηχάνημα, ή δεν υπάρχει δυνατότητα να πλησιάσει αρκετά, τότε γίνεται τεμαχισμός σε μικρότερα κομμάτια που απομακρύνονται με τα χέρια.

- Για τα υπόλοιπα υλικά

Ότι και για την οριζόντια διείσδυση και επί πλέον φτιάρια με κοντό στυλεό και υφασμάτινους σάκκους για την απομάκρυνση των μπάζων.

- Λοιπός εξοπλισμός

Όπως και για την οριζόντια διείσδυση εκτός από μικρόφωνα και ακουστικά.



Κατακόρυφη Διείσδυση Ανόδου

Εκτελείται μετά από οριζόντια διείσδυση σε κάποιον από τους κατώτερους ορόφους ή στο υπόγειο του ερειπωμένου κτιρίου (Σκίτσο 3, σελ. 44, Φωτ. 1 σελ. 34 και Φωτ. 13, σελ. 40)

Πλεονεκτήματα

- απαιτείται πολύ λιγότερος κόπος για την απομάκρυνση των υλικών που προκύπτουν κατά τη διάνοιξη της διόδου, επειδή το έργο αυτό αναλαμβάνουν κατά κύριο λόγο οι δυνάμεις της βαρύτητας

Μειονεκτήματα

- εργασία σε περιορισμένο σκοτεινό χώρο με μικρά περιθώρια ελιγμών και δυσμενή θέση σώματος από άποψη εργονομίας
- αίσθημα φοβίας που προκαλείται από το περιβάλλον εργασίας
- ελέγχεται δύσκολα η σκόνη που δημιουργείται στο χώρο των διασωστών
- από κακό υπολογισμό της θέσης του παγιδευμένου η επέμβαση μπορεί να τον εκθέσει σε παραπέρα κινδύνους
- μεγαλύτερος κίνδυνος τραυματισμού των διασωστών από πτώση υλικών
- περισσότερες πιθανότητες απώλειας εξοπλισμού και εργαλείων

Τρόπος διεξαγωγής

1. Διάνοιξη διερευνητικών οπών για να διαπιστωθεί ότι δεν υπάρχει κίνδυνος για το παγιδευμένο άτομο.
2. Αποδιοργάνωση του σκυροδέματος της πλάκας σε επιφάνεια 0.70mx1.50m με τη στενή πλευρά κατά μήκος του κύριου οπλισμού, κοπή του σιδηροπλισμού και απομάκρυνση των υπεράνω του τμήματος αυτού μπάζων.

Η εργασία αυτή πρέπει να γίνεται διαδοχικά σε μικρά τμήματα, ώστε να αποφεύγεται η απότομη πτώση μεγάλων ποσοτήτων υλικών που μπορούν να προκαλέσουν τραυματισμό των διασωστών, υπερβολικές ποσότητες σκόνης ή απώλεια εργαλείων.

Απαιτούμενα εργαλεία

Τα ίδια ακριβώς με αυτά που απαιτούνται για την οριζόντια διείσδυση (βλέπε σελ. 16).

γ. Μετωπική Διείσδυση

Ο τρόπος αυτός διείσδυσης θα μπορούσε να ονομαστεί και **"Κατακόρυφη Διείσδυση Μεγάλης Κλίμακας"**. Εκτελείται σε κτίρια μεγάλου ύψους και επιφάνειας, στα οποία έχει παγιδευτεί μεγάλος αριθμός ατόμων. Αποσκοπεί στο να δημιουργηθεί η δυνατότητα πολλών οριζοντίων διεισδύσεων σε διαφορετικές στάθμες ταυτόχρονα.

Τρόπος διεξαγωγής

1. Σε κάποια από τις όψεις του κτιρίου (ερειπίου) και μέχρι ορισμένο βάθος, απομακρύνονται από την ανώτατη στάθμη μέχρι το ισόγειο όλα τα υλικά (πλάκες, δοκοί, υποστυλώματα, τοιχοποιίες κλπ). (Σκίτσο 4 σελ. 45, Φωτ. 14,15 σελ. 40,41)
2. Το μέτωπο διάνοιξης επιδιώκεται να είναι τουλάχιστον 3,00m ή όσο το ελεύθερο άνοιγμα του πλαισίου που είναι παράλληλο προς την όψη του κτιρίου προς την οποία το κτίριο έχει καταρρεύσει.
3. Πριν από την έναρξη κοπής και αφαίρεσης στοιχείων ακολουθείται η ίδια διαδικασία ελέγχου με αυτή της κατακόρυφης διείσδυσης.
4. Για την αποδιοργάνωση του σκυροδέματος και την κοπή του σιδηροπλισμού χρησιμοποιούνται τα ίδια εργαλεία μ'αυτά στην κατακόρυφη διείσδυση, αλλά σε μεγαλύτερο αριθμό για αύξηση της ταχύτητας.
5. Για την απομάκρυνση των τεμαχισμένων στοιχείων και των μπάζων χρησιμοποιούνται οικοδομικά μηχανήματα (γερανός, τσάπα, φορτωτής). Η όλη εργασία γίνεται χωρίς διατάραξη της ισορροπίας των γειτονικών προς το μέτωπο κοπής δομικών στοιχείων, και διευκολύνεται σημαντικά όταν τα διαδοχικά δάπεδα εμφανίζουν έντονη κλίση προς τα έξω, οπότε τα μπάζα απομακρύνονται με ολίσθηση ή έλξη προς τα έξω (Σκίτσο 4, σελ. 45). Η άρση οικοδομικών στοιχείων (ιδιαίτερα πλακών) βάρους μεγαλύτερου των 3 τόνων με ανύψωση, από οιονδήποτε δομικό μηχάνημα, πρέπει να αποφεύγεται.
6. Η ίδια εργασία εκτελείται μέχρι την κατώτατη επιθυμητή στάθμη.

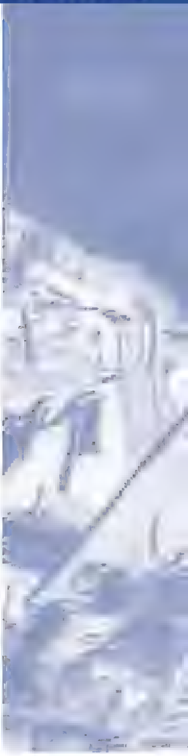
Απαιτούμενα εργαλεία

Τα ίδια ακριβώς με αυτά που απαιτούνται για την κατακόρυφη διείσδυση, αλλά σε μεγαλύτερο αριθμό.

2.2.3. Μέτρα Ασφαλείας

Η ασφάλεια τόσο των διασωστών όσο και των παγιδευμένων, κατά τη διεξαγωγή της επιχείρησης διάσωσης, είναι δυνατόν να απειληθεί από διάφορες **αιτίες**, όπως:

- ύπαρξη τμημάτων του ερειπίου σε ασταθή ισορροπία



- ετοιμόρροπα γειτονικά κτίσματα
- πεσμένα ηλεκτροφόρα καλώδια
- σπασμένους αγωγούς ύδρευσης, φωταερίου κλπ.

Έτσι, κατά την αυτοψία για τον εντοπισμό της θέσης των παγιδευμένων, πρέπει να εντοπιστούν όλες οι αιτίες πιθανού κινδύνου. **Η περιστολή των πιθανών αιτίων κινδύνου επιδιώκεται κατά το δυνατόν πριν από την έναρξη αλλά και καθ' όλη τη διάρκεια των σωστικών επεμβάσεων**.

2.3. Κτίρια με Φέρουσα Τοιχοποιία και Ξύλινα Δάπεδα

Είναι στη μεγάλη τους πλειοψηφία ισόγεια ή διώροφα σε οικισμούς που τα τελευταία χρόνια είχαν πολύ χαμηλή οικιστική ανάπτυξη. Έχουν κατασκευαστεί χωρίς αντισεισμικές προδιαγραφές, και γενικά δεν έχουν επαρκή περιθώρια ανελαστικής συμπεριφοράς.

Σε σεισμό μεγάλης έντασης καταρρέουν σε μεγάλο αριθμό. Η μηχανική συμπεριφορά του ερειπίου κατά την κατάρρευση, είναι αρκετά διαφορετική από αυτή των κτιρίων από οπλισμένο σκυρόδεμα. Οι φέρουσες τοιχοποιίες, βαρειές και ογκώδεις, δε διατηρούν τη συνοχή τους, αλλά θρυματίζονται και διασπείρονται στο χώρο, μειώνοντας σημαντικά τον όγκο των χώρων επιβίωσης.

Ο αριθμός των εγκλωβισμένων μπορεί να είναι περιορισμένος, αν ο σεισμός δεν εκδηλωθεί τις ώρες κατάκλισης, επειδή τα κτίρια αυτά στεγάζουν μικρό αριθμό ατόμων και επειδή συνήθως οι διαδρομές για την εκκένωσή τους είναι σύντομες.

2.3.1. Ο Εντοπισμός της Θέσης των Παγιδευμένων

Χρησιμοποιείται η ίδια μεθοδολογία όπως για τα κτίρια από οπλισμένο σκυρόδεμα. Γενικά ο εντοπισμός είναι ευκολότερος επειδή τα κτίρια αυτά έχουν περιορισμένη επιφάνεια και λίγους ορόφους.

2.3.2. Προσέγγιση και Απελευθέρωση των Παγιδευμένων

Οριζόντια διείσδυση

Γίνεται με απομάκρυνση των πεσμένων τοιχοποιϊών σε μέτωπο πλάτους 1.20~1.50 m και συνεχίζει με διείσδυση κάτω από τη φέρουσα ξυλοκατασκευή, η οποία υποστυλώνεται όπου απαιτείται. Τοίχοι που δεν κατέρρευσαν ολικά, πρέπει να κατεδαφίζονται ή να αντιστηρίζονται και να μην ανοίγονται οπές προσπέλασης σ'αυτούς.

Σημαντικότερο **πρόβλημα** στην οριζόντια διείσδυση αποτελεί το μεγάλο βάρος που έχουν οι λίθινες τοιχοποιίες. Έτσι απαιτείται μεγάλη προσπάθεια για την απομάκρυνση των τμημάτων τους που έχουν καταρρεύσει, ώστε να διαμορφωθεί δίοδος προς τα εγκλωβισμένα άτομα (Σκίτσο 5, σελ. 46).

Κατακόρυφη διείσδυση

Η κατακόρυφη διείσδυση παρουσιάζει ένα σοβαρό πλεονέκτημα. Η διάνοιξη διόδων στην κεραμοσκεπή και τα ξύλινα δάπεδα γίνεται ταχύτερα και ευκολότερα. Έτσι η τμηματική άρση της κεραμοσκεπής και των σανιδωμάτων των δαπέδων σε πολλά σημεία, επιτρέπει να δημιουργηθεί σαφής εικόνα για τη θέση των παγιδευμένων, και επομένως να αποφασιστεί για τον τρόπο που πρέπει ναι γίνει η διείσδυση (Σκίτσο 6, σελ. 47).

Απαιτούμενα εργαλεία

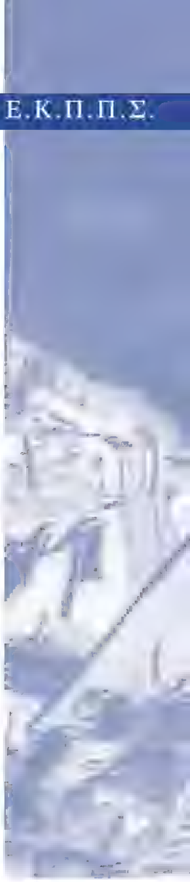
Ο εξοπλισμός που απαιτείται για αυτή την κατηγορία κτιρίων είναι απλούστερος και ελαφρότερος από αυτόν που απαιτείται για τα κτίρια με σκελετό από οπλισμένο σκυρόδεμα. Το γεγονός αυτό ευνοεί σε περιπτώσεις σωστικών επεμβάσεων σε μικρούς οικισμούς, όπου γενικά η στενότητα χώρου δυσχεραίνει την ανάπτυξη ευρέως φάσματος μηχανημάτων και εργαλείων. Τα απαραίτητα για την περίπτωση εργαλεία είναι :

Για ξύλινα στοιχεία	Πριόνια χειρός Βενζινοκίνητο ξυλοπρίονο Σκεπάρνια Λοστοί
Για λίθινα στοιχεία	Αξίνες Λοστοί Βαριοπούλες Μικρά κρουστικά ηλεκτρικά ή αέρος

2.3.3. Μέτρα Ασφαλείας

Ο κίνδυνος μπορεί να προέλθει κυρίως από μισογκρεμισμένους τοίχους σε άμεση γειτνίαση με το χώρο διεξαγωγής της επιχείρησης, είτε με κύλιση των μπάζων κατά την εκδήλωση μετασεισμού. Έτσι συνιστάται :

- οι μισογκρεμισμένοι τοίχοι να κατεδαφίζονται
- σε περίπτωση αναγκαστικής διέλευσης δίπλα από μπάζα σε ασταθή ισορροπία, να κατασκευάζονται ξυλοφράγματα για την προστασία των διασωστών και των παγιδευμένων



2.4 Κτίρια Με Φέρουσα Τοιχοποιία και Δάπεδα από Οπλισμένο Σκυρόδεμα

Τα κτίρια αυτά έχουν παρόμοια χαρακτηριστικά με την προηγούμενη κατηγορία. Η μοναδική διαφορά εντοπίζεται στην κατακόρυφη διείσδυση, όπου τα στοιχεία δαπέδων είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα και η οποία εκτελείται όπως περιγράφεται στο κεφ. 2.2 "Κτίρια με Φέροντα Οργανισμό από Οπλισμένο Σκυρόδεμα".

Στο σκίτσο 6 (σελ. 47) παριστάνεται η προσέγγιση παγιδευμένων σε κτίριο με φέρουσα τοιχοποιία και δάπεδα από οπλισμένο σκυρόδεμα.

ΙΙ. ΔΙΑΣΩΣΗ ΑΠΟ ΚΤΙΡΙΑ ΠΟΥ ΥΠΕΣΤΗΣΑΝ ΜΕΡΙΚΗ ΚΑΤΑΡΡΕΥΣΗ

1. Χαρακτηριστικά του Ημιερειπωμένου Κτιρίου

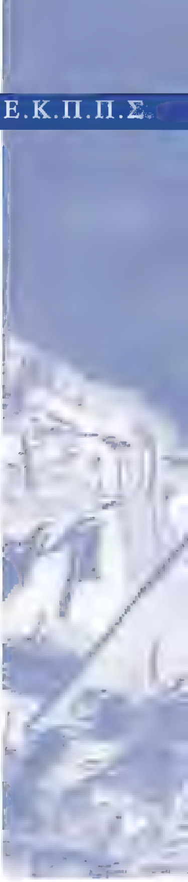
Σε κτίρια που έχουν υποστεί μερική κατάρρευση είναι δυνατόν να παγιδευτούν οι ένοικοί τους αν :

- αποκλειστούν οι έξοδοι διαφυγής (κλιμακοστάσια, διάδρομοι, ανελκυστήρες, φρακάρισμα θυρών κλπ.)
- η πτώση οικοδομικών υλικών γίνει πάνω σ' αυτούς

Οι επεμβάσεις διάσωσης στα κτίρια αυτά, διαφέρουν σημαντικά από τις αντίστοιχες για κτίρια με ολική κατάρρευση, και παρουσιάζουν σοβαρά πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα.

Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
• η προσέγγιση των παγιδευμένων γίνεται συνήθως πολύ ταχύτερα χωρίς την ανάγκη διεξαγωγής των χρονοβόρων διεισδύσεων • οι περισσότεροι από τους ευρισκόμενους στο κτίριο την ώρα του σεισμού ή κατορθώνουν να το εκκενώσουν, ή δεν είναι σοβαρά τραυματισμένοι· έτσι κατά κανόνα είναι σε θέση να υποβοηθήσουν την επιχείρηση διάσωσής τους.	• το σοβαρότερο είναι, ότι το κτίριο στο σύνολό του ή τμήματά του, έχουν υποστεί σημαντική μείωση της φέρουσας ικανότητας και βρίσκονται σε ασταθή ισορροπία, κάτι που θέτει σε σοβαρό κίνδυνο τόσο τους παγιδευμένους όσο και τους διασώστες σε περίπτωση ισχυρού μετασεισμού • η έντονη ψυχολογική φόρτιση που δημιουργεί στους παγιδευμένους και τους διασώστες η παραπάνω απειλή • η δυσκολία δημιουργίας συνθηκών ευστάθειας στο κτίριο (πρόχειρες υποστυλώσεις, κατεδαφίσεις κλπ), επειδή η σχετική διαδικασία είναι χρονοβόρα και επειδή δεν διατίθεται συνήθως το κατάλληλο προσωπικό και τα υλικά μέσα

Τα παραπάνω σοβαρά μειονεκτήματα αναιρούν τα όποια πλεονεκτήματα, γι'αυτό οι επεμβάσεις σε τέτοιες περιπτώσεις πρέπει να αντιμετωπίζονται με ιδιαίτερη προσοχή.



2. Η Διασωστική Επιχείρηση

Ο τρόπος επέμβασης καθορίζεται αποφασιστικά και σχεδόν αποκλειστικά από την επικινδυνότητα που απορρέει από τα μισογκρεμισμένα κτίρια η οποία εμφανίζεται με ποικίλες μορφές (Φωτ. 11, σελ. 39). Για το λόγο αυτό, επιβάλλεται ολιγόλεπτη ψύχραιμη αυτοψία διάγνωσης των κινδύνων, και μετά από αυτό λήψη απόφασης για τον τρόπο επέμβασης. Είναι φανερό από τα παραπάνω, ότι ο τρόπος επέμβασης είναι πολύ πιο περίπλοκος από αυτόν για τα κτίρια που έχουν υποστεί ολική κατάρρευση. Μπορούν όμως να διατυπωθούν ορισμένες **γενικές αρχές** που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη γι'αυτές τις περιπτώσεις επεμβάσεων:

- Να ελαχιστοποιείται κατά το δυνατόν ο αριθμός των διασωστών που επεμβαίνουν στην επικίνδυνη ζώνη και να διατάσσονται κατά τρόπο που να μην εμποδίζονται μεταξύ τους σε περίπτωση ανάγκης ταχείας απομάκρυνσής τους.
- Να υπάρχει πάντα η πρόβλεψη της διαφυγής από την επικίνδυνη ζώνη στον ελάχιστο δυνατό χρόνο (εντός δευτερολέπτων) π.χ. ολίσθηση πάνω σε τεντωμένα σχοινιά.
- Είναι αυτονόητο ότι και η είσοδος στην επικίνδυνη ζώνη πρέπει να γίνεται γρήγορα και με τους λιγότερους δυνατούς κινδύνους όπως με τη χρησιμοποίηση κλιμακοφόρων, καλαθοφόρων οχημάτων κλπ.
- Η παραμονή στην επικίνδυνη ζώνη να έχει τη μικρότερη δυνατή διάρκεια. Απαγορεύεται παράταση της παραμονής για να ληφθούν αποφάσεις ή μέχρι να έρθουν τα κατάλληλα εργαλεία.
- Κάθε κίνηση που πρέπει να γίνει και κάθε εργαλείο που χρειάζεται, πρέπει να προετοιμάζεται πριν από την είσοδο στην επικίνδυνη ζώνη.
- Να λαμβάνονται πρόσθετα μέτρα ασφάλειας καθ'όλη τη διάρκεια της επέμβασης π.χ. δημιουργία αντιστηρίξεων με πρόχειρες υποστυλώσεις με τη βοήθεια οικοδομικών μηχανημάτων με μεγάλους βραχίονες κλπ. (Φωτ. 16, σελ. 41).

Γενικά μπορεί να ειπωθεί, ότι η διάσωση από ημικατεστραμμένο κτίριο έχει πολλές ομοιότητες με τη διάσωση από κτίριο στο οποίο έχει ξεσπάσει πυρκαϊά. Έτσι μπορούν να εφαρμοστούν οι ανάλογες τεχνικές στις οποίες οι πυροσβέστες έχουν εκπαιδευτεί και διαθέτουν πείρα από την εφαρμογή τους.

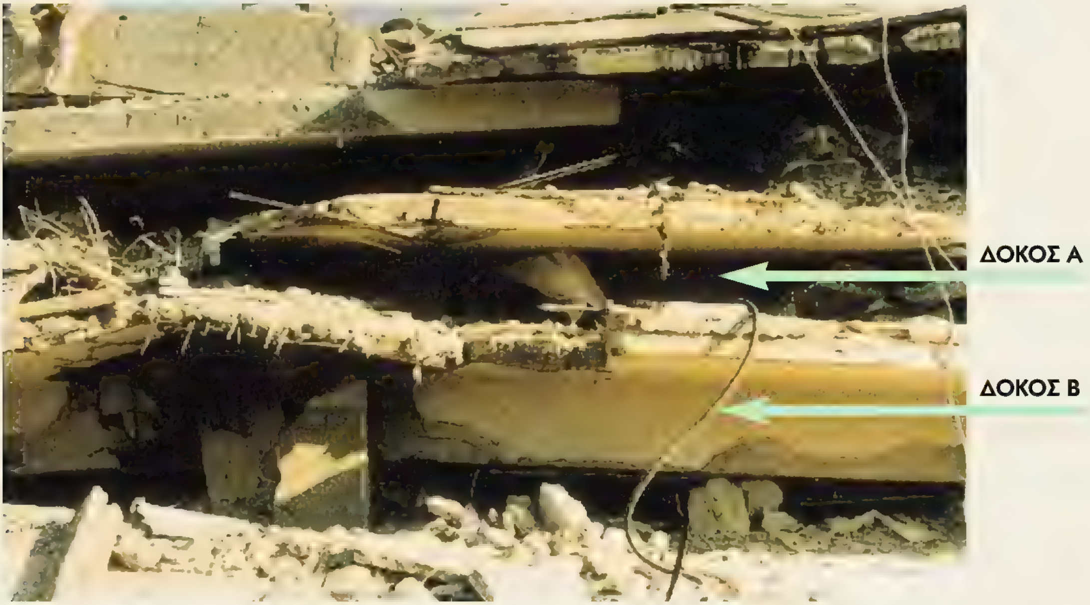
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

(Φωτογραφίες, Σκίτσα)

Φωτο 1: *Δοκοί και υποστυλώματα του υπογείου. Διατήρηση της γεωμετρίας τους παρά την ολική κατάρρευση πάνω σ' αυτά έξι ορόφων. Εκτός από την ύπαρξη επαρκούς χώρου για επιβίωση, έχει δημιουργηθεί χώρος κατάλληλος και για εκκίνηση κατακόρυφης διείσδυσης ανόδου. (Ερευνα αιτίων κατάρρευσης, Λουτράκι 1981)*

Φωτο 2: *Το τραπέζι εκτός από κάποιες φθορές στο πάνω του μέρος, φαίνεται να έχει διατηρήσει την γεωμετρία του και να είναι κενό από δομικά υλικά στον χώρο που καλύπτει. Ιδανικός χώρος κάλυψης κατά την διάρκεια του σεισμού. (Καλαμάτα 1986)*

Φωτο 3: *Επίπλωση υπνοδωματίου όπως αποκαλύφθηκε μετά την άρση της πλάκας οροφής. Το κομοδίνο και το προσκέφαλο του κρεβατιού έχουν υποστεί βλάβες από την πτώση τούβλων και επιχρισμάτων, έχουν όμως διατηρήσει το αρχικό τους ύψος. Αυτονόητη η χρησιμότητα της οδηγίας για κάλυψη σε πρηνή θέση κάτω από γερό έπιπλο.*

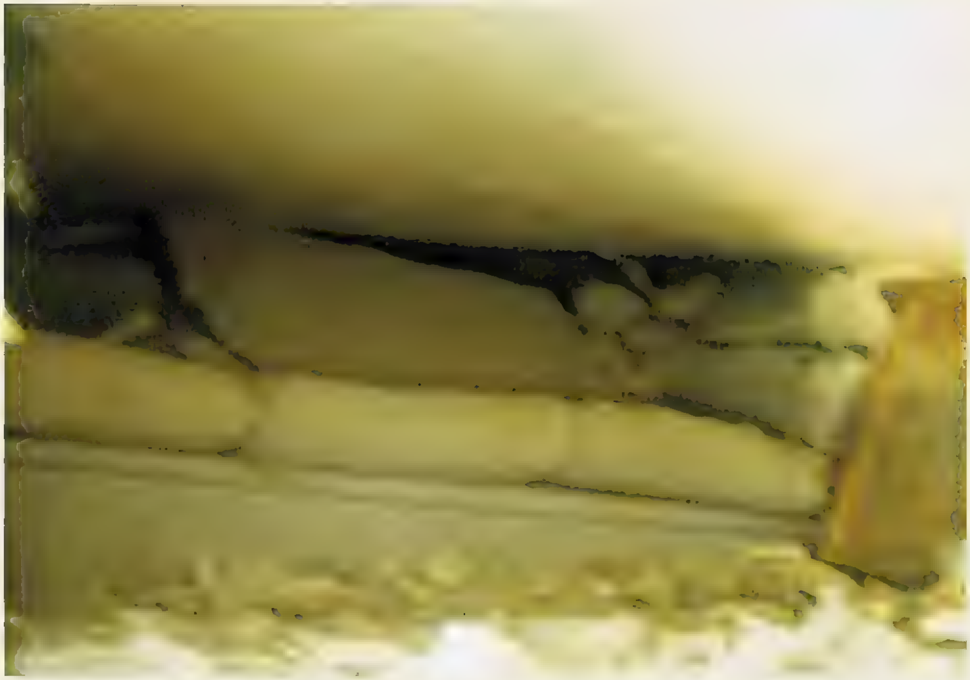


Φωτ. 4: *Οι δοκοί των ορόφων στην πρόσοψη του ερειπίου βρίσκονται σε επαφή με τα αντίστοιχα δάπεδα. Ύψος ελεύθερου χώρου ακριβώς πίσω από τις δοκούς 40cm περίπου. Πληροφορίες για ύπαρξη ατόμων λίγο πριν το σεισμό στο χώρο πίσω από τη δοκό Α. Απουσία ενδείξεων ύπαρξης επιζώντων. Έμμεση προσπέλαση στον όπισθεν της δοκού Α χώρο με κοπή τμήματος πλάκας και της δοκού Β που ανήκουν στο δάπεδο του προς έρευνα χώρου (διείσδυση ανόδου). Πλεονεκτήματα της έμμεσης προσπέλασης:*

- *Αποφυγή τραυματισμού παγιδευμένου ατόμου που ενδεχομένως βρίσκεται πίσω από τη δοκό και αδυνατεί να επικοινωνήσει λόγω απώλειας αισθήσεων.*
- *Εκμετάλλευση της βαρύτητας στην απόρριψη των δομικών υλικών που προκύπτουν κατά τη διάνοιξη της διόδου. Σε δεύτερη φάση εξελίσσεται μετακίνηση μέσα στον προς έρευνα χώρο (οριζόντια διείσδυση).*

(Επιχείρηση Διάσωσης, Καλαμάτα 1986)

Φωτ. 5-6: *Η πρώτη φάση της επιχείρησης σε εξέλιξη, δηλ. δημιουργία διόδου με τεμαχισμό του σκυροδέματος τμήματος δοκού και πλάκας στο δάπεδο του προς έρευνα ορόφου.*
Επικοινωνία με παγιδευμένο άτομο σε απόσταση 3~4m από την πρόσοψη. Στην δεύτερη φάση της επιχείρησης, διεξαγωγή οριζόντιας διείσδυσης με τεμαχισμό και απομάκρυνση επίπλων και πλινθοδομών μέχρι την προσέγγιση και διάσωση του ατόμου. Χρόνος διεξαγωγής της επιχείρησης 3~3.5 ώρες.
(Επιχείρηση Διάσωσης, Καλαμάτα 1986)



Φωτ. 7: *Ο χώρος επιβίωσης και ο καναπές του καθιστικού πάνω στον οποίο βρίσκονταν ξαπλωμένο το άτομο που απεγκλωβίστηκε χωρίς να έχει τραυματιστεί, 16 ώρες μετά τον σεισμό.*

Φωτ. 8: *Ο ίδιος καναπές σε ελεύθερο χώρο. Είναι φανερό ότι από την κατάρρευση μόνο ένα τμήμα του συμπιέστηκε λίγο και παραμορφώθηκε. (Επιχείρηση Διάσωσης, Καλαμάτα 1986)*

Φωτ. 9-10
Άρση τμήματος πλάκας (Φωτ. 9) και δοκού (Φωτ. 10) από εκσκαφέα τσάπα. Έκκεντρη πρόσδεση ώστε ο κύριος οπλισμός του δομικού στοιχείου να πάρει κατακόρυφη διεύθυνση προς αποφυγή τυχόν αναδίπλωσης του. (Ερευνα Αιτίων Κατάρρευσης, Λουτράκι 1981)

Φωτ. 11: *Άρση με γερανό μεγάλου τμήματος πλάκας έντονα κεκλιμμένης λόγω της μερικής κατάρρευσης του κτιρίου. Αποκοπή του τμήματος από την υπόλοιπη πλάκα του ορόφου με το κόψιμο του οπλισμού κατά μήκος των γραμμών θραύσης της πλάκας. (Αίγιο 1995)*

Φωτ. 12 *: Άνοιγμα κατακόρυφης διείσδυσης καθόδου σε θέση που η πλάκα εμφανίζει μικρή κλίση προς το οριζόντιο επίπεδο αντίθετα με ότι συμβαίνει λίγο αριστερά. Διατρήθηκαν δύο πλάκες και ακολούθησε οριζόντια διείσδυση με κλίση προς τα κάτω μέχρι το σημείο που υποδεικνύεται με το βέλος. Διασώθηκε βρέφος 24 ώρες μετά το σεισμό. (Διασωστική Επιχείρηση, Καλαμάτα 1986)*

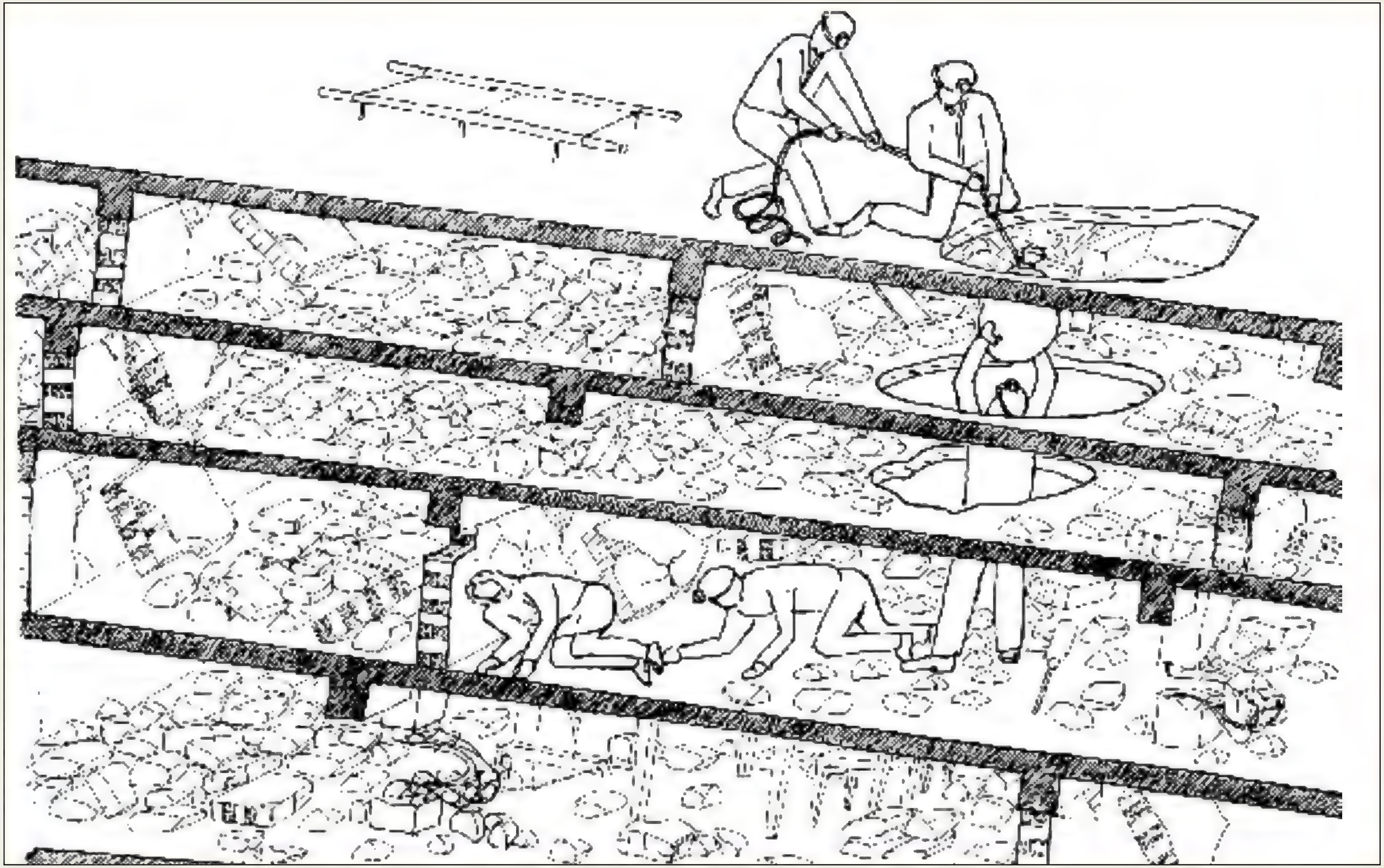
***Φωτ. 13**: Πιλοτή κτιρίου που υπέστη ολική κατάρρευση. Παρά την έλλειψη τοίχων πληρώσεως υπάρχουν χώροι επαρκείς όχι μόνο για επιβίωση αλλά και για διεξαγωγή κατακόρυφης διείσδυσης ανόδου. (Άσκηση σε ερείπιο, Καλαμάτα 1986)*

***Φωτ. 14**: Δημιουργία ευρέως μετώπου για διείσδυση στο ερείπιο με την απομάκρυνση μεγάλου τμήματος του κτιρίου στην πρόσοψη. (Μετωπική διείσδυση)*

Φωτ. 15: *Δημιουργία ευρέως μετώπου για διείσδυση στο ερείπιο με την απομάκρυνση μεγάλου τμήματος του κτιρίου στην πρόσοψη. (Μετωπική διείσδυση)*

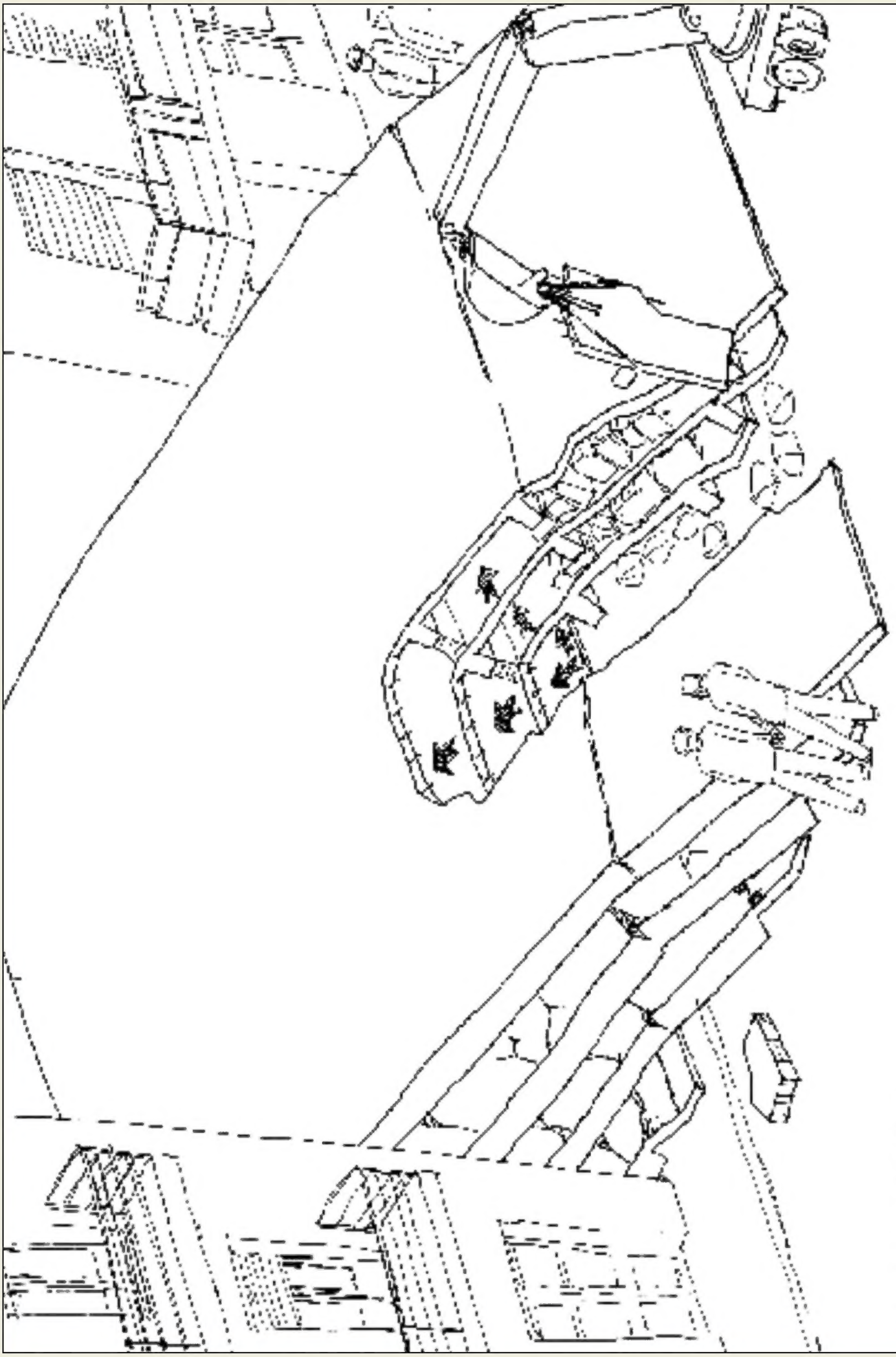
Φωτ. 16: *Διάσωση παγιδευμένων από τριόροφο κτίριο στο οποίο κατέρρευσαν μόνο οι δύο ανώτεροι όροφοι. Προφανής ο κίνδυνος για τους παγιδευμένους και τους διασώστες από πιθανή κατάρρευση και του ισογείου σε ισχυρό μετασεισμό. Ο βραχίονας του γερανού αριστερά αποσκοπεί στην παρεμπόδιση της πτώσης του τοίχου του ημιερειπωμένου γειτονικού κτιρίου προς το μέρος των διασωστών. Διασώθηκαν δύο νεαρά άτομα με ελαφρά τραύματα επειδή είχαν την ετοιμότητα να καλυφθούν κάτω από έπιπλα. (Επιχείρηση Διάσωσης, Καλαμάτα 1986)*

Σχέδιο 1: Οριζόντια Διείσδυση

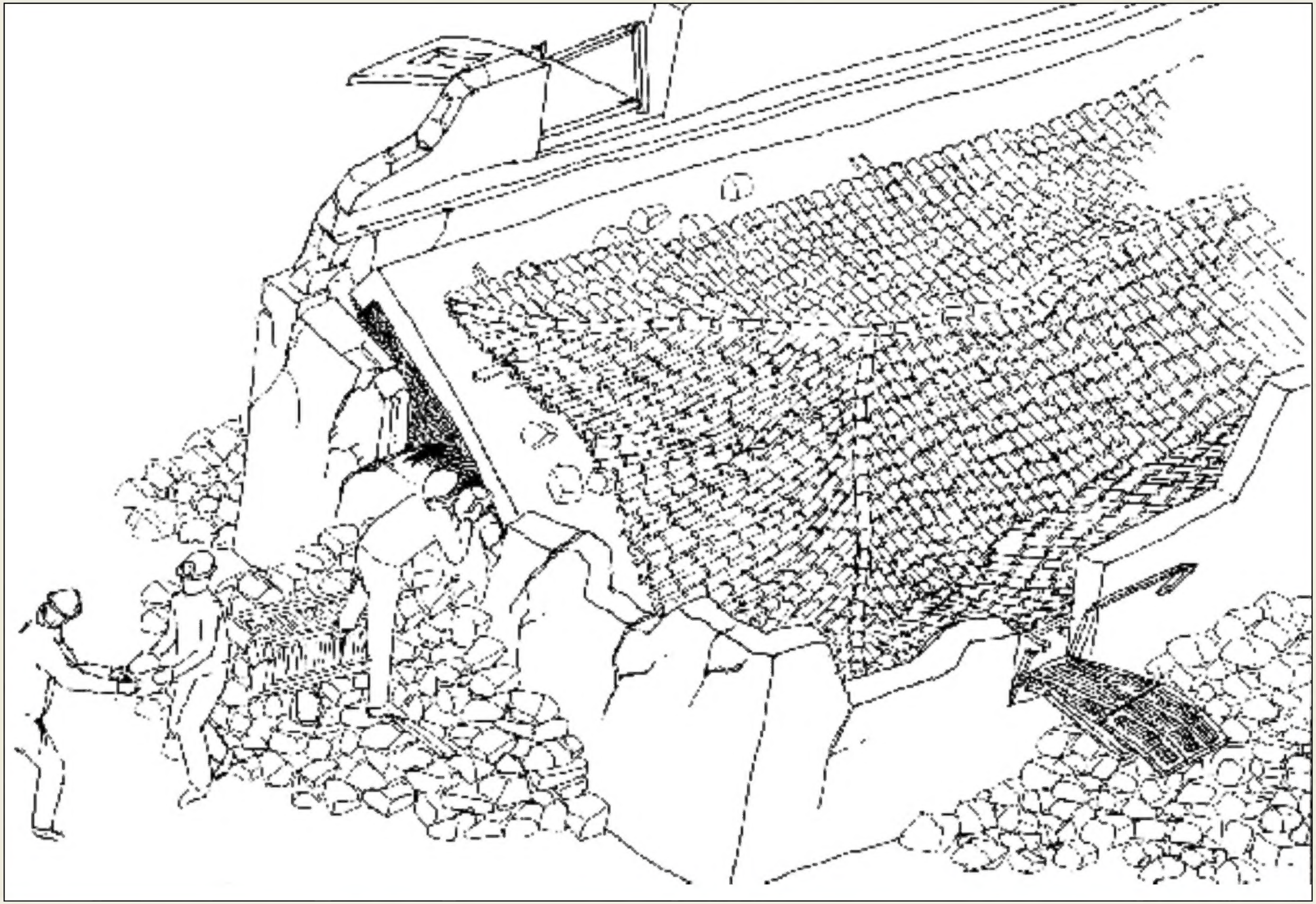


Σκίτσο 2: *Διείσδυση Καθόδου*

Σκίτσο 3: Διείσδυση Ανόδου



Σκίτσο 4: *Μετωπική Διείσδυση*



Σκίτσο 5: *Οριζόντια Διείσδυση σε Κτίριο από Τοιχοποιία*

Σκίτσο 6: *Κατακόρυφη Διείσδυση σε Κτίριο από Τοιχοποιία*

ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΠΡΟΛΗΨΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΓΝΩΣΗΣ ΤΩΝ ΣΕΙΣΜΩΝ
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Ξάνθου 32, 154 51 Αθήνα, Τηλ. 6728000, Fax 6779561
e-mail: eppoeng@hol.gr

Επιμέλεια έκδοσης: Β. Ζώη - ΟΑΣΠ
Παραγωγή: ACCESS, Σολωμού 46, 106 82 Αθήνα
Τηλ.: 38 04 460 - 38 47 446, Fax: 38 47 447